

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number : 08-214261  
 (43) Date of publication of application : 20. 08. 1996

(51) Int. Cl. H04N 5/92  
 G11B 20/12

(21) Application number : 07-284720 (71) Applicant : HITACHI LTD  
 (22) Date of filing : 01. 11. 1995 (72) Inventor : FURANKU ANTON REEN  
 JIRU MAKUDONARUDO BOISU  
 JIYATSUKU SERIGU FUYUURA  
 JIYON GUTSUDOCHIRUDONORIE  
 HENDAASON  
 MAIKERU AREN PUROTONITSUKU

## (30) Priority

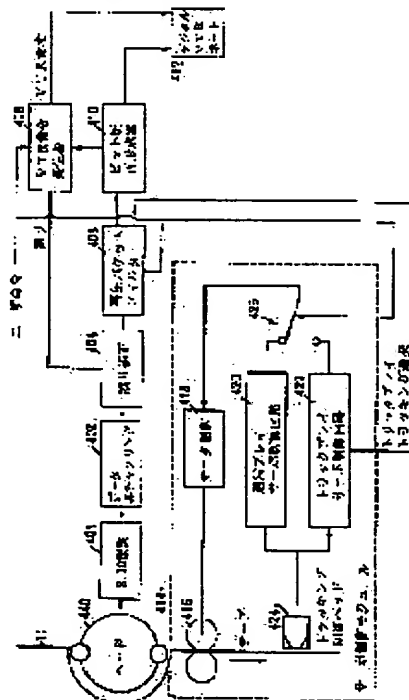
Priority number : 94 333097 Priority date : 01. 11. 1994 Priority country : US

## (54) DIGITAL VIDEO TAPE RECORDER CIRCUIT AND ITS OPERATING METHOD

### (57) Abstract:

PURPOSE: To compensate normal reproducing video data in which each trick play video processing instruction is intentionally removed from trick reproducing video data by including a command for processing the subset of normal play video data.

CONSTITUTION: A rotary head 440 executes processing such as bit conversion and error correction for an MPEG type data read out from a tape 11 and sent the processed data to a reproducing packet filter 406. The filter 406 checks a header of a packet and sends a packet specified to high speed forward direction reproducing with 9-times speed e.g. to a bit current reforming device 410 in accordance with a user instruction. The reforming device 410 rearranges the packet, generates trick play video data and outputs the data to a receiver through a digital VTR port 412. A VTR instruction generator 408 outputs a VTR instruction for processing trick operation data indicating that a VTR is being driven in a trick play mode to process specific decoding or error hiding to a transmission priority decoder in a receiver.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision  
of rejection]

[Kind of final disposal of application  
other than the examiner's decision of  
rejection or application converted  
registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of requesting appeal against  
examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998, 2003 Japan Patent Office

(19)日本国特許庁(J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平8-214261

(43)公開日 平成8年(1996)8月20日

(51)Int.Cl. <sup>6</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 4 N 5/92				
G 1 1 B 20/12	1 0 3	9295-5D	H 0 4 N 5/ 92	H

審査請求 未請求 請求項の数16 O L (全 50 頁)

(21)出願番号 特願平7-284720

(22)出願日 平成7年(1995)11月1日

(31)優先権主張番号 08/333,097

(32)優先日 1994年11月1日

(33)優先権主張国 米国(US)

(71)出願人 000005108

株式会社日立製作所

東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地

(72)発明者 フランク アントン レーン

アメリカ合衆国 08512 ニュージャージー  
州 クランベリー ベネット プレース  
3

(72)発明者 ジル マクドナルド ボイス

アメリカ合衆国 08520 ニュージャージー  
州 イースト ウインザー エバンスト  
ン ドライブ 296

(74)代理人 弁理士 高田 幸彦

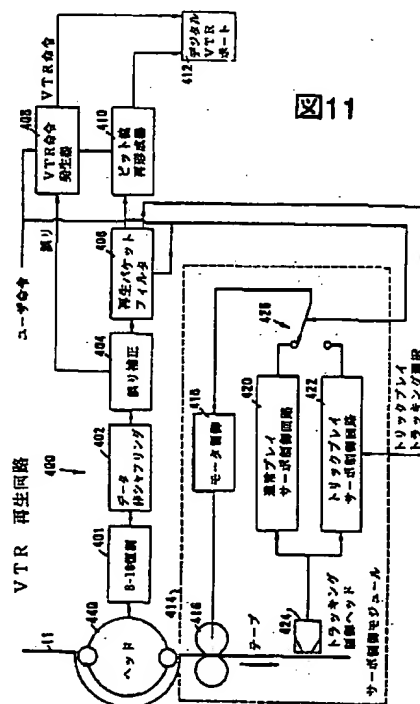
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 デジタルビデオテープレコーダ回路およびその動作方法

(57)【要約】

【課題】 受像機に対してデジタルビデオレコーダの特殊効果操作の指示、およびビデオデータ出力についての特別な画像処理操作を指示するための命令を発生させることができるデジタルビデオレコーダの提供する。

【解決手段】 テープからデータを読み取るための一組のヘッド440と、一組のヘッドに接続され、テープから読み取られたデータから、通常プレイ動作中にVTRによって出力される通常プレイビデオデータおよびトリック再生動作中にテープから読み取られるトリックプレイビデオデータを発生させるためのビット流再形成器410と、該ビット流再形成器に接続され、トリック再生動作中にデジタルVTRによって出力されるトリックプレイビデオデータ処理命令を発生させるためのVTR命令発生器408を有する。各トリックプレイビデオデータ処理命令は、トリック再生ビデオデータから故意に除去される通常再生ビデオデータを補償するために、通常プレイビデオデータのサブセットを処理するための指令を含んでいる。



1

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 デジタルビデオデータ流が、通常ビデオテープレコーダ（VTR）再生動作中にデジタルVTRによって出力される通常プレイビデオデータ並びにトリック再生動作中にデジタルVTRによって出力されるトリックプレイビデオデータおよびトリックプレイビデオデータ処理命令を含み、各トリックプレイビデオデータ処理命令が、トリックプレイビデオデータを処理するための指令を含み、該トリックプレイビデオデータが、通常プレイビデオデータのサブセットを含んでいる、デジタルビデオデータ流を発生するためのデジタルビデオテープレコーダ回路であって、該VTR回路が、

テープからデータを読み取るための一組のヘッドと、  
該一組のヘッドに接続され、テープから読み取られたデータから、通常プレイ動作中にVTRによって出力される通常プレイビデオデータおよびトリック再生動作中にテープから読み取られるトリックプレイビデオデータを発生させるためのビット流再形成器と、

該ビット流再形成器に接続され、トリック再生動作中にデジタルVTRによって出力されるトリックプレイビデオデータ処理命令を発生させるためのVTR命令発生器を備え、各トリックプレイビデオ処理命令が、トリック再生ビデオデータから故意に除去される通常再生ビデオデータを補償するために、通常プレイビデオデータのサブセットを処理するための指令を含んでいることを特徴とするデジタルビデオテープレコーダ回路。

【請求項2】 請求項1に記載のVTR回路において、さらに上記VTR命令発生器および上記ビット流再形成器に接続され、通常プレイ動作中に、通常プレイデジタルビデオデータを出力し、かつトリックプレイビデオ動作中に、VTR命令発生器によって出力されるトリックプレイビデオ処理命令とビット流再形成器によって出力されるトリックプレイビデオデータを出力するためのVTRポートを備えていることを特徴とするデジタルビデオテープレコーダ回路。

【請求項3】 請求項2に記載のVTR回路において、さらに上記一組のヘッドおよびVTR命令発生器回路に接続され、補正できないエラーが検出されたときに、上記VTR命令発生器回路に対して指示信号を発生し、出力するためのエラー補正回路を備えていることを特徴とするデジタルビデオテープレコーダ回路。

【請求項4】 請求項3に記載のVTR回路において、さらに上記一組のヘッドおよびエラー補正回路に接続されたデータ非シャフリング回路を備えていることを特徴とするデジタルビデオテープレコーダ回路。

【請求項5】 ビデオデータ流が、通常ビデオテープレコーダ再生動作中にビデオテープレコーダによって出力される通常プレイビデオデータ並びにトリック再生動作中にビデオテープレコーダによって出力されるトリックプレイビデオデータを含み、該トリックプレイビデオデー

2

タが、通常プレイビデオデータのサブセットを含んでいる、ビデオデータ流を発生するためのデジタルビデオテープレコーダ回路であって、該デジタルビデオテープレコーダ回路が、

テープからデータを読み取るための一組のヘッドと、  
該テープから読み取られたデータから、ビデオデータ流を発生させるためのビデオデータ処理手段と、

通常プレイビデオデータのサブセットから故意に除去された通常プレイビデオデータを補償するために、トリックプレイビデオデータについてビデオ処理を実行するための命令を受信機に指令するビデオデータテープレコーダトリックプレイ動作中に、命令を発生するためのビデオテープレコーダ命令発生器回路を含んでいることを特徴とするデジタルビデオテープレコーダ回路。

【請求項6】 デジタルビデオデータ流が、通常ビデオテープレコーダ再生動作中にビデオテープレコーダによって出力される通常プレイビデオデータ、およびトリック再生動作中にビデオテープレコーダによって出力されるトリックプレイビデオデータ処理命令を含み、各トリックプレイビデオデータ処理命令が、トリックプレイビデオデータを処理するための指令を含んでいるようなデジタルビデオデータ流を発生させるようにデジタルビデオテープレコーダを動作させる方法であって、該動作方法が、テープからデータを読み取る段階と、テープから読み取られたデータから、ビデオデータ流を発生させる段階を有し、該ビデオデータ流の発生段階が、

(1) トリックプレイビデオテープレコーダ動作中に、トリックプレイビデオデータを特定するためにテープから読み取られるデータを処理し、該テープに記録された通常プレイビデオデータのサブセットを含んでいるトリックプレイビデオデータを出力する段階と、

(2) トリックプレイ動作中にビデオテープレコーダによって出力される通常プレイビデオデータのサブセットから故意に除去される通常プレイビデオデータを補償するためのビデオ処理を実行するように、トリックプレイビデオデータ処理命令を受信する装置に指示するトリックプレイビデオデータ処理命令を発生する段階、を含んでいることを特徴とするデジタルビデオテープレコーダを動作させる方法。

【請求項7】 請求項6に記載の方法において、上記トリックプレイビデオデータ処理命令を発生する段階が、通常プレイ誤り隠蔽動作を禁止するように、命令を受信する装置に指令する第1のトリックプレイビデオデータ処理命令を発生する段階を含んでいることを特徴とするデジタルビデオテープレコーダを動作させる方法。

【請求項8】 請求項7に記載の方法において、上記トリックプレイビデオデータ処理命令を発生する段階が、トリックプレイ動作中にビデオテープレコーダによって出力される通常プレイビデオデータのサブセットの時間フィルタリングを実行するように、命令を受信する装置に指示す

る第2のトリックプレイビデオデータ処理命令を発生する段階を含んでいることを特徴とするデジタルビデオテープレコーダを動作させる方法。

【請求項9】請求項7に記載の方法において、上記トリックプレイビデオデータ処理命令を発生する段階が、トリックプレイ動作中にテープレコーダによって出力される通常プレイビデオデータのサブセットの空間フィルタリングを実行するように、命令を受信する装置に指示する第2のトリックプレイビデオデータ処理命令を発生する段階を含んでいることを特徴とするデジタルビデオテープレコーダを動作させる方法。

【請求項10】請求項7に記載の方法において、上記トリックプレイビデオデータ処理命令を発生する段階が、トリックプレイ動作中にテープレコーダによって出力される通常プレイビデオデータのサブセットの時間および空間フィルタリングを実行するように、命令を受信する装置に指示する第2のトリックプレイビデオデータ処理命令を発生する段階を含んでいることを特徴とするデジタルビデオテープレコーダを動作させる方法。

【請求項11】トリックプレイビデオフレームを表すデータから故意に除外されたデータを含んでいる完全解像度ビデオフレームを表すデータを、テープから読み出すための通常再生モードで動作可能で、かつトリックプレイビデオフレームを表すデータをテープから読み出すためのトリックプレイ再生モードで動作可能なデジタルビデオテープレコーダを動作させる方法であって、該方法が、

トリックプレイ再生モードの動作中にテープからトリックプレイビデオフレームを表すデータを読み出す段階と、

トリックプレイビデオフレームから故意に除外され、完全解像度ビデオフレームを形成するために必要な、データを補償するためのトリックプレイビデオフレームを表すデータに、ビデオデータ処理動作を実行するように、命令を受信する装置に指示する命令を発生する段階、から成ることを特徴とするデジタルビデオテープレコーダを動作させる方法。

【請求項12】請求項11に記載の方法において、さらにビデオデータ流内のトリックプレイビデオフレームを表すデータおよび命令を出力する段階を有することを特徴とするデジタルビデオテープレコーダを動作させる方法。

【請求項13】請求項11に記載の方法において、テープから低減解像度ビデオフレームを表すデータを読み出す段階を実行する前に、さらにトリックプレイビデオフレームを表すために、完全解像度ビデオフレームを表すビデオデータのサブセットを選択する段階と、

トリックプレイテープレコーダ動作中にデータが読み出され得る位置において、低減解像度ビデオフレームを表すデータをテープに記録する段階、を有することを特徴

とするデジタルビデオテープレコーダを動作させる方法。

【請求項14】請求項11に記載の方法において、上記命令が、命令を受信する装置に、トリックプレイビデオフレームを表すデータに空間フィルタリングを実行するように指示することを特徴とするデジタルビデオテープレコーダを動作させる方法。

【請求項15】請求項11に記載の方法において、上記命令が、命令を受信する装置に、トリックプレイビデオフレームを表すデータに二次元空間フィルタリングを実行するように指示することを特徴とするデジタルビデオテープレコーダを動作させる方法。

【請求項16】請求項11に記載の方法において、上記命令が、命令を受信する装置に、完全解像度ビデオ画像フレームを受信するときに実行されるビデオ画像処理とは異なるビデオ画像処理を実行するように指示することを特徴とするデジタルビデオテープレコーダを動作させる方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、デジタルビデオテープレコーダ（VTR）に関り、特に、受像機に対して例えばVTRトリックプレイ動作を指示したり、および／または本発明のVTRによって出力されるビデオデータについて特別なビデオ処理動作を実行するように受像機に指示するための命令を発生させることができるVTRに関する。

【0002】

【従来の技術】VTRは、例えばテレビチューナー、アンテナまたは電送ケーブル等の様々な信号源から信号として受け取った画像や音声を受信し蓄えることができる。VTRは受信した信号情報、すなわちデータを、ビデオカセットテープのような磁気テープの上にデータを記録することにより、蓄えることができる。また、VTRは、テープ上に記録されたデータを読み出し、データに従った信号を発生しこれをテレビモニター等の表示装置に送ることにより、データとしてテープの上に蓄えられた画像や音声を再生することができる。

【0003】早送り、検索、逆戻し等の機能を備えるために、一般的にVTRは、通常の再生動作に用いられるテープ走行速度に加え、順方向、逆方向に幾つか限られたテープ走行速度を持っている。

【0004】アナログビデオ信号を記録、再生するためのVTRシステムは、従来からよく知られている。このようなシステムは、通常、回転ヘッドを用い、テープの上にデータを記録するために、螺旋状にテープを走査する方式を採用している。このようなシステムでは、記録・再生ヘッドが回転ヘッドシリンダーに取り付けられている。回転ヘッドシリンダーは、磁気テープの長手方向（走行方向）に対して傾いており、磁気テープはシリン

ダーの回りを約 $180^\circ$ に渡って巻き付くようになって  
いる。

【0005】上記のようなビデオ記録装置の通常の動作  
では、傾いた回転ヘッドシリンダーの回転に伴って記録  
・再生ヘッドが円周方向に回転しながら、テープはその  
長手方向に移動（走行）する。記録・再生ヘッドがヘッ  
ドシリンダーとともに回転する際には、ヘッドは、均等  
な間隔でテープの長手方向に対して斜めに設けられたテ  
ープ上のトラックに沿ってテープへのデータの書き込  
み、テープからのデータの読み取りが可能となるよう、  
走行中のテープと接触する。テープの位置に対するヘッ  
ドの位置決めを制御し、各々のデータトラックを形成す  
る対角線に沿ってテープ上をヘッドが確実にトレースす  
るようサーボ機構が用いられる。

【0006】図1(a)は、従来の2ヘッドビデオ記録  
システムの上図である。図1(a)に示されるよう  
に、第1および第2の記録・再生ヘッドHA2およびHB3  
は回転ヘッドシリンダー4の側面に向き合って取り  
付けられている。ヘッドHA2およびHB3により書き  
込まれる隣接したトラック間のクロストークを抑えるた  
めに、これらのヘッドは互いに異なるアジマス角度をな  
して取り付けられている。

【0007】テープ1は、回転ヘッドシリンダー4の回  
りを、ほぼ $180^\circ$ 巻き付いている。回転ヘッドシリ  
ンダーに対するテープの相対速度はVTである。同様に、回  
転ドラム、すなわち録音・再生ヘッドHA2およびHB3  
は、速度VHで回転している。回転ヘッドシリンダー4  
の回転に伴って、図1(a)に示すように、テープはそ  
の長手方向に移動する。録音・再生ヘッドHA2および  
HB3は、図1(b)に示すように、テープの横幅の対  
角線に沿ってデータの読み出し・書き込み、すなわちデ  
ータの走査が可能のように、テープと接触する。

【0008】図1(a)に示した2ヘッドシステムで  
は、ヘッドHA2またはHB3何れかは各々のヘッド単  
独で、ヘッドシリンダーが $180^\circ$ 回転している間毎  
に、テープ1と接触する。

【0009】ヘッドとテープが接触しているこの間に、  
通常の動作では、各々のヘッドは、通常の1つの再生デ  
ータトラックからデータ読み出し、またはデータを書き  
込む。各トラックは、複数のテープセグメントからな  
る。各テープセグメントは、1つ以上のデータブロック  
を含むものである。テープ上に記録されたデータは、図  
1(b)に示すように、並列した複数のトラックを形成  
する。トラック間のギャップは、隣接しあうトラック間  
の分離を確保するためだけのものである。従って、通常  
は、テープ上に記録されたデータトラックの間には実質  
的にギャップはないものとして取り扱うことができる。  
トラックの（テープ横幅方向に対する）傾きは、トラッ  
クへのデータ記録時のテープの走行速度に依存する。以  
下、データトラックあるいは通常の再生データトラック

を指す場合には、標準の録画モードで書き込まれたデー  
タトラックの傾きに対応した傾きで書き込まれたデータ  
トラックを指すものとする。すなわち、通常の再生動作  
のための標準速度でテープが走行している時に、データ  
が書き込まれたデータトラックを指すものである。

【0010】トラック間の区別をより明確にするため  
に、各トラック内のデータは、隣りのトラックとは異なる  
アジマス角度で書き込まれるものとなっている。これ  
により、第1及び第2のヘッドはHA2およびHB3の異なる  
取り付け角度に対応して、異なる2種類のデータ書き込  
み角度を持つデータトラックが交互にテープ上に一列に  
並ぶことになる。図1(b)での各データトラックの内  
部の斜線は、各トラックの中でのデータの書き込み角度  
を示す。

【0011】ヘッドHA2およびHB3は、各々の固有の取り  
付け角度に対応した書き込み角度で書き込まれたデータ  
が読み込めるだけである。このように、ヘッドHA2およ  
びHB3は、ヘッドHA2およびHB3のいずれかに特有の同一  
の書き込み角度で書き込まれたデータを含むトラックか  
らのデータの読み取りに限られるものであって、一方の  
ヘッドの書き込み角度でデータを書き込まれたトラック  
に対しては、他方の異なる書き込み角度に対応したヘッ  
ドによってはデータが読み込めないものとなっている。

【0012】データトラックは、通常、対角線状にテ  
ープ上に書き込まれる。この対角線は、通常の記録・再生  
モードでの動作における、テープの幅方向にヘッドが横  
切る軌跡に対応するものである。テープの逆送り再生  
や、早送り再生等の動作モードでのテープの走行速度  
は、通常の記録・再生モードでの速度と異なる。特殊  
（トリック）プレイモードでは、テープの走行速度は、  
選択された早送りや逆転走行速度の関数となる。

【0013】トリックプレイモードでは、記録・再生ヘ  
ッドに対するテープの相対的な走行速度は、通常の記録  
・再生モードでの速度とは異なるため、ヘッドがテープ  
上をトレースする際には、通常の記録・再生モードでの  
トレース軌跡とは異なる対角線の上をトレース軌跡が描  
くことになる。早送りモードでは、ヘッドのテープ上を  
トレースする軌跡は、通常の記録・再生モードでの描か  
れたトラックの傾きよりも浅い角度で、これらのトラッ  
クをトレースするものとなる。また、逆転モードでは、  
ヘッドのテープ上をトレースする軌跡は、通常の記録・  
再生モードでの描かれたトラックと交差する角度で、こ  
れらのトラックをトレースするものとなる。従って、ト  
リックプレイモードでのVTR動作では、VTRのヘッ  
ドは、いくつかの異なるデータトラックの上を交差する  
軌跡を描きながら、テープの横幅方向にトレースするこ  
とになる。すなわち、ヘッドシリンダーが $180^\circ$ 回転す  
る間に、複数のトラックをまたがってヘッドがトレース  
する軌跡の角度は、テープ走行速度の関数となる。

【0014】図1(c)は、標準のテープ走行速度の3

倍でトリックプレイモード（以下、3倍速モードと称する）で、磁気テープの上を記録・再生ヘッドHA2およびHB3により描かれる軌跡を示すものである。図1(c)中の、引用符号1-Aから12-Bは、磁気テープ1上のトラックを指すものである。奇数トラック1-Aから11-Aは、ヘッドHA2の書き込み角度に対応した角度で記録されたデータを含む。一方、偶数トラック2-Aから12-Aは、ヘッドHB3の書き込み角度に対応した角度で記録されたデータを含むものである。

【0015】3倍速モードの動作では、ヘッドHA2およびHB3がテープ上のトラックをトレースする軌跡は、標準の記録・再生モードでの描かれたトラックの傾きよりも浅い角度となる。図1(c)に示すように、ヘッドHA2は、対角線（パス）13及び15の軌跡をトレースし、一方、ヘッドHB3は、対角線（パス）14及び16の軌跡をトレースする。上記のように、各ヘッドは、各ヘッド自身の取り付け角度に対応した角度で、テープ上のトラックにデータを書き込まれたデータのみを読むことができる。従って、3倍速モードの動作では、ヘッドHA2は、奇数番号のトラック中のデータ部分、すなわち、記号a、b、e、fのついた奇数番号のトラックのみを読みとることができる。同様に、ヘッドHB3は、偶数番号のトラック中のデータ部分、すなわち、記号c、d、g、hのついた偶数番号のトラックのみを読みとることができる。

【0016】図1(c)に示すように、標準のテープ走行速度よりも速くテープが走行する早送り再生モードやトリックプレイモードでは、2ヘッドVTRでは、各トラックに含まれる全てのデータを読みとることが不可能である。これは、ヘッドのトレース軌跡から全く外れてしまうトラックの部分が生じるためである。標準のテープ走行速度を越えたテープ走行速度となる場合には、ヘッドのトレース軌跡でカバーできるトラックの領域は、全トラック領域の一部分であり、そのカバー範囲の割合は、実際のテープ走行速度と標準のテープ走行速度の比に比例するものとなる。例えば、2ヘッドVTRシステムでの3倍速モードの動作では、ヘッドがトレースできる範囲は、標準速度で記録されたトラックからなるテープ領域の約1/3となる。9倍速モードの動作では、ヘッドがトレースできる範囲は、標準速度で記録されたトラックからなるテープ領域の約1/9となる。

【0017】更に、上述のように、2ヘッドVTRシステムでのトリックプレイモードでは、ヘッドは、トリックプレイモードでトラック上をトレースするヘッドの書き込み角度とは異なる角度で書き込まれたデータであるため、読み込めない記録データを含むトラック領域の上をトレースする。図1(c)に示すように、各々1つのヘッドは、トリックプレイモードでヘッドが接触しているテープの長手方向の領域に納められている全データの約50%だけを読み取ることができる。すなわち、ト

リックプレイモードでは、本来読み取るべきデータの多くが、欠落してしまうことになる。

【0018】トリックプレイモードで読み込むことができるデータの量を増やすためには、記録・再生ヘッドを追加する方法がある。トリックプレイモードで読み込むことができるデータの量を増やすために、追加する記録・再生ヘッドを用いる方法には、2通りある。第1の方法は、いく組かの「隣接」ヘッドを用いるものである。第2の方法は、いく組かの「非隣接」ヘッドを、回転ヘッドシリンダに追加し、各組の2つの「非隣接」ヘッドの各々をシリンダの円周上で180°離し向かい合うように設けるものである。これら2つの方法は、トリックプレイモードで読み込むことができるデータの量を増やすために、独立して用いてもよい。一方、データの読み込み量を最大にするために、これらの方法を組み合わせることも可能である。

【0019】トリックプレイモードでヘッドによってトレースされる軌跡に含まれるデータを実質的にすべて読み取るために用いられる第1の方法では、一つづつ取り付けられていたヘッドを2つの隣接ヘッドで置き換えることが必要となる。すなわち、ヘッドがテープ上を通過する各トラック領域の上を、所定の取り付け角度をもつすくなくとも一つのヘッドが通過するように、取り付け角度の違う2つのヘッドを隣り合わせて取り付けることである。2つの隣接ヘッドの各々のヘッドは、互いに物理的に十分近接しているため、2つのヘッドはテープ上の同じデータの書き込み領域の上を通過する。従って、いく組かの隣接ヘッドを用いることによって、隣接ヘッドが通過するテープ上の領域のすべてのデータを読み取ることができ、各隣接ヘッドの組の各々のヘッドは、読み取りヘッドの取り付け角度と同じ角度で書き込まれたデータを含む各トラックを交互に読み取る。

【0020】この第1の方法では、従来の単一の書き込み・読み取りヘッドに対し、いくつかの組のヘッドを用いる必要があるため、隣接ヘッドを用いるVTRでは、従来の単一ヘッドのものに比べ、2倍の数のヘッドを設ける必要がある。例えば、2つのヘッドが回転ドラム上の側面に180°の間隔で離して設けられた2ヘッドVTRシステムを用いる代わりに、隣接ヘッドを用いた同様のVTRシステムでは、2組の隣接ヘッドが回転ドラム上の側面に180°の間隔で離して設けらるることになり、結果として「4ヘッドVTRシステム」となる。

【0021】図2(a)は、2組の隣接ヘッドからなる4ヘッドVTRシステムを示すものである。図に示すように、隣接ヘッドの第1および第2の組HA-HB20、30は、回転ヘッドシリンダ25の側面に180°の間隔で離して設けられている。磁気テープ1は、回転ヘッドシリンダ25の円周上を180°の範囲にわたって巻ついていて、いつでも必ず隣接ヘッドの組HA-HB20、30のいずれかの組と接触するようになっている。

【0022】図2(b)は、3倍速動作中にテープ1上を、隣接ヘッドの組HA-HB20、30によってトレースされる軌跡を示すものである。図1(c)に示したように、図2(b)では、引用符号1-Aから12-Bは、磁気テープ1上のトラックを指すものである。引用符号1-Aから12-Bは、磁気テープ1上のトラックを指すものである。奇数トラック1-Aから11-Aは、ヘッドHAの書き込み角度に対応した方位角度で記録されたデータを含む。一方、偶数トラック2-Aから12-Aは、ヘッドHBの書き込み角度に対応した方位角度で記録されたデータを含むものである。

【0023】3倍速動作中では、隣接ヘッドの第1の組HA-HB20は、テープ上のバス33と35の上をトレースし、一方、隣接ヘッドの第1の組HA-HB30は、テープ上のバス34と36の上をトレースする。単一ヘッドの代わりに隣接ヘッドを用いているために、隣接ヘッドのいずれか一方の組が通過するテープ上の領域にあるデータは、そのデータが書き込まれている方位角度に関わらず、その組内のいずれか一方のヘッドにより読み取られる。例えば、隣接ヘッドの第1の組HA-HB20のヘッドHAは、図2に示したトラックa、b、d、f上のデータを読み取り、一方、隣接ヘッドの第1の組HA-HB20のヘッドHBは、トラックi、k上のデータを読み取る。同様に、隣接ヘッドの第2の組HA-HB30のヘッドHAは、トラックj、l上のデータを読み取り、一方、隣接ヘッドの第2の組HA-HB30のヘッドHBは、トラックc、d、g、h上のデータを読み取る。このように、いく組かの隣接ヘッドを用いることにより、トリックプレイモードでヘッドによりトレースされるバス33、34、35、36上のデータは、実質的にすべて読み取ることができる。

【0024】トリックプレイモードで読み込むことができるデータの量を増やすための第2の方法においても、基本的なVTRシステムで用いられる2つのヘッドに加え、ヘッドを更に追加する必要がある。この第2の方法では、N個( $N > 1$ )のヘッドを設け、データトラックの読み込み・書き込みに用いられる回転ヘッドシリンダの側面部分、すなわち回転ヘッドシリンダの側面の180°の部分の円周方向に均等に配置される。従って、回転ヘッドシリンダの180°の各部分(全体では2つの部分)にN個このヘッドが装着されるため、このVTRシステムでは、ヘッドの総数は2Nとなる。

【0025】上記のVTRシステムでは、常にN個のヘッドがテープと接触を保つことになる。通常の再生動作では、(N-1)個のヘッドがエラー検出や他の目的のために用いられる冗長な情報を提供する。しかし、トリックプレイモードでは、標準のテープ走行以上の速さでテープが走行するため、N個のヘッドの各々は、複数のトラックの異なる部分の上を通過することになり、他のヘッドでは読み込まないいくつかのデータを読み取る。標準速度のN倍の速さでテープが走行する時、例えばN倍

速再生動作の時などには、N個のヘッドの一つ一つのヘッドは、磁気テープ上に書き込まれたトラックの異なる1/N個の領域の上を通過し、これにより、N個のヘッドの少なくとも一つのヘッドが、トラックの各セクションの上を通過できるようになる。従って、上記のようにヘッドを追加することにより、トリック再生動作中でも、データを付加して読み取ることができる。

【0026】図3(a)は、回転ヘッドシリンダ40の180°の各部分に均等に4このヘッドを装着した8ヘッドVTRシステムを示すものである。従って、図示のシステムでは、 $N=4$ となる。図3(a)に示すように、 $N=4$ のシステムでは、常に4個のヘッドがテープと接触するものとなる。

【0027】図3(a)のVTRシステムを4倍速モードで再生動作すると、テープ1は標準のテープ走行速度の4倍で走行する。このような場合、各バス上をヘッドが通過する間には、4個あるヘッドのうち少なくとも1つのヘッドは、トラックの1/4の領域の上をトレースする。従って、図3(b)に示すように、図3(a)に図示した8ヘッドVTRシステムでは、4倍速再生動作時には1トラック毎にヘッドがトレースするため、テープ上のトラックの全ての領域をヘッドがトレースできることになる。

【0028】このように、図3(a)のVTRシステムの各々のヘッドが通過する領域にある全てのデータを読み取ることができれば、4倍速再生動作時にもテープ上に記録された全てのデータを読み取ることができる。しかし、2ヘッドVTRシステムについて上記で説明したように、螺旋状にテープを走査する方式を採用したVTRシステムで交互にトラックを換え書き込まれたデータは、これらのデータは異なる取り付け角度を持ったヘッドにより書き込まれたものとなっている。従って、図3(a)に示したVTRシステムのように回転ヘッドシリンダの側面の各180°の部分にN個のヘッドを持つ場合には、N個のヘッドの各々のヘッドは、そのヘッドが読み取るようとしているデータを書き込んだ際の書き込み方位角度と同じ角度を持つヘッドを用いてデータが書き込まれたトラック上のデータのみを読み取れるにすぎない。従って、N倍速のトリックプレイモードでN個のヘッドの一つによりトラック上の全ての領域をトレースしたとしても、全てのデータを読み取れる訳ではなく、実質的には1/2のデータだけが読み取られることになる。これは、標準速度でトラックにデータを書き込んだ際には、トラック一つおきに異なる書き込み角度をもつヘッドでデータが書き込まれているため、各ヘッドは、標準速度で書き込まれたデータトラックの一つおきにトレースしてデータを読み取る必要があるためである。

【0029】各ヘッドがテープの上を通過する際に全てのデータを読み取るようにするには、回転ヘッドシリンダ側面の180°の部分に設けられたN個の単独ヘッド



の場所に、いく組（この場合N組）かの隣接ヘッドを置き換えて設けることが可能である。回転ヘッドシリンダ側面の180°の部分に均等に（同一の間隔で）設けられたN個の組の隣接ヘッドを使うことにより、VTRシステムはN倍速再生動作でも、ほとんど全てのデータを読み取ることができる。このように構成されたシステムでは、4N個のヘッドを実装する必要がある。従って、例えば、4倍速の再生速度で実質的に全てのデータをトラックから読み取ろうとすると、16個のヘッドを持つVTRシステムとなってしまう。

【0030】公知例のVTRは、基本的にアナログ信号の記録を対象としたものではあるが、最近の技術進歩により、画像データをデジタル形式でエンコード、デコードしてデジタルデータとして伝送することが可能となっている。従って、最近のVTRは、デジタル形式で表現された画像データを格納、検索できる能力を備えている。

【0031】画像をデジタル形式で表現する際、特に、音声と動画とを併せて表現する際には、高いデジタルデータの密度が必要になる。従って、デジタルテレビの信号には、高いデータ密度が必要になる。現在のNTSC標準方式より鮮明で解像度の高い画像を表示できるシステムを含む高品位テレビ（HDTV）では、現在のNTSC標準方式で伝送したものと同等の品質をもつ画像をデジタル形式で表現するためでさえ、より高いデジタルデータ密度でビデオ画像を表現する必要がある。

【0032】HDTVの画像を記録、再生するために必要な高いデータ密度を与えるためには、VTRを用いることが必要である。図4（a）に、2チャンネル4ヘッドVTRシステムの例を示す。図示したように、2チャンネルVTRでは、各データトラックへのデータ書き込みまたはデータ読み出しのための一組のヘッドを用いる。2チャンネルVTRのヘッドHA1-HB1、HA2-HB2の各組は、互いに異なる対向角度で回転ヘッドシリンダ4に取り付けられた2つのヘッドHA、HBとからなっており、ヘッドの各組内の2つのヘッドが、テープ1上のトラック内の2つのチャンネルに対し同時にデータ書き込み又はデータ読み取りができるようになっている。従って、このシステムでは、VTRが実現できるデータ密度は、従来の1チャンネルVTRでのデータ密度の約2倍になる。図4（b）に示すように、2チャンネルVTRでデータが書き込まれたT1からT6の各々のトラックは、第1および第2のデータチャンネルA、Bからなっている。

【0033】データの圧縮と展開技術は、画像と音声情報を表すために必要なデジタルデータの量を削減するために用いることができる。従って、この技術は、テレビ信号のために伝送すべきデジタルデータの量と、VTRにより記録すべきデジタルデータの量の削減に重要である。しかし、このようなデータ圧縮によっても、HDTVでの高品質な画像と音声の水準を確保するために、HDTVでは高いデータ密度で伝送すべきデジタルデータの量が多

大となる。例えば、あるHDTVシステムでは、高品質な画像と音声の水準を確保するためには、1秒あたり24Mbitのデジタルデータを伝送する必要がある。

【0034】ISOでは、動画の補正原理を用いたデータ圧縮のための標準規格を定めている。この規格は、ISO-MPEG（国際標準化機構：動画専門グループ）標準と呼ばれる。MPEGに準拠したデータ圧縮方法では、概念的にブロック単位に画像取り込み変換（画像エンコード）を最適化する適応性動作補正による離散余弦変換（DCT）が用いられる。MPEG動作補正圧縮技術は、単一方向および双方向予測能力（時間的な前進および後退）を用い、画像フレームを正確に予測する。これにより、画像の詳細部の再現に用いられるより多くのバイト数データを扱うことができる。

【0035】MPEG標準に従えば、アナログビデオ信号はデジタル化され、マトリックス状に編成されフィルタがかけられ、データ圧縮処理のために用いられる内部フォーマットに変換される。データ圧縮処理では、MPEG圧縮アルゴリズムを用いたデータ圧縮が行われる。

【0036】要約すると、データ圧縮処理に組み込まれるMPEG圧縮動作は、動作補正予測コーディングと適応型DCT量子化を含んでいる。MPEGはフレームとして知られるデータ構造を用いる。フレームは画像情報を含み、一つの完全なビデオ画像を定義する。たとえば、ビデオフレームは輝度ピクセル（Y）の一つ配列と色ピクセル（Cr、Cb）の2つの配列からなるものであってよい。

【0037】MPEG圧縮アルゴリズムに従えば、フレームは次の3つのタイプのいずれかに属するように分類される。

- 【0038】・内部コード化フレーム（I-フレーム）
- ・予測的コード化フレーム（P-フレーム）
- ・双方向コード化フレーム（B-フレーム）

I-フレームは、純粋な空間圧縮を用い、ほかのフレームとは独立に処理される。従って、I-フレームは、フレーム内部の動作によって完全に処理される。完全な画像がI-フレームのみから生成される。

【0039】P-フレームは、前のI-フレームまたはP-フレームを用いてコード化される。P-フレームの圧縮は、前のI-フレームまたはP-フレームにもとづく時間的な予測に依っている。前向き動作評価ならびに補正のみが時間的な予測に用いられる。がいくつかの内部コード化データを含むものである一方、I-フレームから生成された画像と同一の画質をもつような完全な画像はP-フレームのみからは生成されない。これは、P-フレームでは、前向き動作推定ならびに補正のみを用いているためである。

【0040】B-フレームは、2つの隣り合うI-フレームまたはP-フレームを用いて、双方向動作補正予測エンコードによってコード化される。B-フレームは、2つ隣り合うアンカーフレームに従って時間的に予

測される。I-フレームとP-フレームの両者は、ほかのフレームの動作補正に対するアンカー（または、基準フレーム）としての役割を果たす。B-フレームの時間的は予測では、前向きまたは後向き方向への動作補正、あるいは両方向への動作補正を用いる。B-フレームは、他のフレームの予測には決して用いられない。B-フレームの2つの隣り合うアンカーフレームに対する依存性から、B-フレーム単独では、画像として認識に耐える画像を生成するために十分なデータを保持することはない。

【0041】以上の3種類のフレームは、各々、違ったやりかたで動作推定をおこなう。動作推定とは、動作によるピクセルの区画（ブロック）が空間的に移動する量を計算する処理である。結果として得られる動作ベクトルは動作補正された予測コード化に用いられる。MPEGは、前向きの動作推定（ここで推定は、過去に対する未来のものを対象とする）と、後ろ向きの動作推定（ここで推定は、未来に対する過去のものを対象とする）の両者を用いる。また、前向きおよび後ろ向きの動作推定は、組み合わせて、双方向の動作推定に用いられる。

【0042】MPEGからの提案規準によれば、フレームは順序づけられたグループごとに配列される。典型的なグループとしては、たとえば表示される順に従い、“1つのI-フレーム、2つのB-フレーム、1つのP-フレーム、2つのB-フレーム、1つのP-フレーム、2つのB-フレーム”を含むフレームの系列がある。図5は、表示される順番に配置された画像の典型的なグループと、時間的な予測処理でのグループに含まれる各フレーム間の関係を示すものである。

【0043】画像のグループは、ひと続きのフレームに対して、指定したフレームをランダム（随意）に指定してアクセス（取り出し）しやすいように、考慮されている。格納されているビットストリームでは、グループ内の1番目のコード化されたフレームは、通常I-フレームである。

【0044】MPEGからの提案規準によれば、アナログビデオ信号がデジタル化された後に、デジタルデータはマクロブロックの形に再編成される。マクロブロックは、動作補正と適応型量子化を行う単位となる。複数のマクロブロックが集まって、1つのフレームを構成する。各マクロブロックは、画像の中のあらかじめ定められた空間領域を定義し、輝度と色の情報を含んでいる。

【0045】MPEGからの提案規準は、マクロブロックをいくつかのスライスに割り当てる方法を規定している。スライスは、マクロブロックの走査軌跡から数えた、マクロブロックの一連番号でありスライスは、マクロブロックのラスタ（横方向の走査線）から数えた、マクロブロックの連続している数を表わす整数である。スライスは、DCTのDC係数や、動きベクトル等のマクロブロックパラメータの差分符号化を行う範囲を表わす。各々のス

ライスはそれぞれ固有のヘッダー情報をもっており、他のスライスとは独立している。各スライスは少なくとも一つのマクロブロックを含む。スライスは互いに重なり合うことはなく、またスライス間に空隙（ギャップ）もない。スライスの位置は、画像ごとに異なる。一番最初のスライスは、画像の第1番目のマクロブロックから始まり、最後のスライスは画像の最後のマクロブロックで終わる。スライスの最初のマクロブロックは、そのマクロブロックのDCT（フレーム内符号化の場合）のDC係数や、動きベクトル等のパラメータを持ち、これらは一定値から差分符号化される。スライス中の一連のマクロブロックの各々は、スライス中の前のマクロブロックからのオフセットを表わす独自のパラメータを持っている。従って、スライスの大きさは、個々のデータ片を読み取って正確に複合化するための最小の大きさとなる。スライス中の一部分でも欠落すると、スライス中の残りの部分に含まれる動きベクトルとDC係数についての差分を復調できなくなる。

【0046】図6は、例えばHDTV信号に用いられる、MPEG提案規準に従ったマクロブロックの一例を示すものである。図6に示すように、1つのマクロブロックは、4つの8行×8列の輝度ブロック（Y<sub>0</sub>, Y<sub>1</sub>, Y<sub>2</sub>, Y<sub>3</sub>）と、2つの8行×8列の色差ブロック（Cr, Cb）からなる。4つの輝度ブロック（Y<sub>0</sub>, Y<sub>1</sub>, Y<sub>2</sub>, Y<sub>3</sub>）と2つの色差ブロック（Cr, Cb）は、ひとつのマクロブロックを構成し、画像上の同一の空間領域を包含する16行×16列の画像要素配列を符号化するのに用いられる。上記のように、マクロブロックは、動き補償と適応予測の単位として用いられる。

【0047】MPEGからの提案規準によれば、動き補償予測符号化は、P-フレームまたはB-フレーム内のマクロブロックごとに動きベクトルを計算することにより実行される。MPEG規準に従ったデータ圧縮では、動きベクトルをマクロブロックの単位で符号化するが、その具体的な計算手法については特に指定はない。従って、MPEG規準に従ったデータ圧縮を実現するために、さまざまな動き推定手法が提案されている。一例としては、動きベクトルを計算で求めるために、画素ブロックの輝度信号についてフレーム間での相関関係を利用し、マクロブロックの輝度成分として動きベクトルを求める手法がある。

【0048】いずれにせよ、目的に応じて、各マクロブロックを符号化するための最適なモード（符号化の方法）が選ばれる。所定の画像の内部では、各マクロブロックは異なるいくつかのモードの一つに従って符号化される。フレーム内符号化モードは、空間的な情報のみを用いるマクロブロック符号化方法のことである。これに対し、フレーム間符号化モード（前向き動き補償、後ろ向き動き補償、双方向動き補償）は、現在処理中のフレーム以外のフレームからの情報をもちいた符号化方法を指

し、典型的なものとしては、動き補償フレーム間予測符号化での時間軸上の予測に用いられる。I-フレームマクロブロックに対しては、フレーム間符号化モードのみが適用できる。

【0049】P-フレームマクロブロックが初めにチェックされ、動き補償をしないフレーム間符号化が適切かどうかを判定する。この判定は、動き補償をしないフレーム間符号化の結果として生じる、マクロブロックについての前向き予測の残差の輝度エネルギーを、計算により求め、これをしきい値と比較することによりなされる。残差エネルギーがしきい値を下回るならば、マクロブロックを動き補償をしないフレーム間符号化により符号化する。そうでない場合には、前向きの動き補償をと

もなうフレーム間符号化によって残差マクロブロックが得られる。これは符号化モード選択の最後のステップで用いられる。

【0050】同様に、B-フレームマクロブロックは、フレーム間符号化が適切かどうかを判定するため、処理される。B-フレームは双方向符号化されているため、フレーム間符号化は、前および後のアンカーフレーム（すな

わち、I-フレーム、又はP-フレーム）に依存して、前向きあるいは後向きどちらでも可能である。また、この前向き、後ろ向きの選択は、前のアンカーフレームから後のアンカーフレームのマクロブロックの平均値によっても判断される。動き補正をともなうフレーム間符号化では、「前向き」、「後向き」、「双方向」の3つのモードが可能である。B-フレームのための符号化モードの選択は、また輝度予測残差エネルギーに基づいている。

【0051】P-フレーム並びにB-フレームのマクロ

ブロックのための符号化モードの選択における最後のステップは、フレーム間符号化かフレーム内符号化のどちらかを選ぶことである。一般的に、P-フレームとB-フレームは、フレーム間符号化を用いて符号化される。この選択は、オリジナルのマクロマクロブロックと（動き補正の有無、いずれかで）フレーム間予測残差マクロブロックの輝度エネルギーを比較することによりなされる。もし、オリジナルマクロブロックのほうが、予測残差マクロブロックよりも小さいエネルギーを持っているならば、フレーム内符号化を選択する。

【0052】動きベクトルの計算が終了したら、次に、各マクロブロックを変換符号化する。要約すると、マクロブロックが、画素領域からDCT係数領域に変換されることになる。各フレームの画像情報（すなわち、I-フレームに関しては、画素の値であり、B-フレームおよびP-フレームに関しては、予測後の残差）を、DCTを用いて変換し、次に適応的に量子化する。DCTを実施する目的のため、フレーム画像は、例えば、DCT係数の配列といった値のブロックに分割される。量子化された各DCT係数は、ほかのMPEG特有のデータを

ともに可変長データとなり、ビデオ復号化モジュールによって復号化され、MPEGコードワードを作り出す。

【0053】DCT処理により、ジグザグ走査形式でのDCT係数のブロックが得られる。すなわち、変換係数が低周波数から高周波数に向かうように走査する形式である。このジグザグ走査の配置により、以降のランレングス符号化処理に適した状況となる。両方向に周波数がゼロとなるDCT係数は、DC係数と呼ばれる。

【0054】次に、適応的量子化の処理を、DCT係数の各ブロックに対しておこなう。DCT係数に対して、適応的量子化が施された後には、差分符号化、ランレングス符号化、可変長符号化などの既知の技術を用いたデータ圧縮処理に、これらの係数が引き渡されることになる。結果として、ビデオ圧縮信号の復号モジュールは、可変長のコードワード形式復号データと、マクロブロックごとのヘッダと符号化データのビット長に関する情報を生成する。ヘッダ部は、走査線あたりの画素数や面のアスペクト比により定義される画像サイズの動的な仕様のための機構を、〈inter alia〉で、提供する。また、ビデオ圧縮信号の復号モジュールは、復号化されたデータがどのフレームを表わすのか、また、復号化されたデータがどのマクロブロックとスライスを表わすのかを定義する情報も出力する。

【0055】コードワードは、更に、例えば、可変長の符号化され圧縮されたビデオ信号を高い信頼度で伝送するトランスポート符号器により符号化される。

【0056】MPEG準拠のデータ圧縮方法の規程では、D-ピクチャを規定しており、これはまたD-フレームと呼ばれる。D-ピクチャは、フレーム内符号化のみを用いて符号化される。D-ピクチャの復号化された表現でのDCT係数では、DC係数のみが与えられている。したがって、D-ピクチャは、フレーム内の各DCTブロックのDC係数からなっている。D-ピクチャは、I-、P-、B-などのフレームの種類を含むシーケンスの中には用いられない。

【0057】D-ピクチャは、このように通常のMPEGのビット流とは分離して格納され、ほかの画像フレームの種類を含むことのない分離した画像のシーケンスに現れるようにしなければならない。更に、D-ピクチャは、分離して符号化し、伝送しなければならない。また、D-ピクチャは、他のI-、P-、B-などのフレームを復号化する最に用いられるアルゴリズムとは違う独自のアルゴリズムによって符号化する必要がある。従って、D-ピクチャは、I-フレーム等の他のMPEGデータと合わせて復号化することはできない。

【0058】動き補償圧縮技術を用いたHDTVについて提案された標準の一つに、「Advanced Television Research Consortium」によって開発された「Advanced Digital Television System ("AD HDTV")」がある。提案されたAD HDTVについての資料は、「Advanced Digital Telev

ision, System Description", Advanced Television Research Consortium発行、1992年、1月20日」と「Advanced Digital Television, Prototype Hardware Description", Advanced Television Research Consortium発行、1992年、2月12日」にある。この提案によるAD HDTVシステムは、MPEG++と呼ばれるISO-MPEG標準に基づき改良されたデータ圧縮技術を用いている。

【0059】MPEG++圧縮では、圧縮処理装置により生成されたビデオデータを、比較的重要な高優先度("HP")のビット流と、あまり重要でない普通の優先度("SP")のビット流とに適応的に分離する機能を持った2パスの符号化システムを用いる。高優先度("HP")のビット流は、十分認識できる品質の画像を生成するのに十分なデータを与えるものであり、一方、普通の優先度("SP")のビット流は、さらにHDTV水準の高品位の画像を生成するために必要なデータを与えるものである。

【0060】高優先度と普通優先度のデータ流への分離は、適応的な優先度付けアルゴリズムを用いて行われる。このアルゴリズムは、＜inter alia＞で、MPEG準拠フレームのI-フレーム、P-フレーム、B-フレームの各フレーム、MPEG++復号システムの出力のHPとSPビット流の比率バッファの相対的な占有率とを考慮した処理を表わすものである。最も高い結う鮮度は、ビデオデータブロックの開始を閉めうMPEGヘッダに与えられ、このヘッダは、受信したビデオデータの符号化を開始するのに必要となるものである。I-フレームとP-フレームの動きベクトルにも、高優先度が与えられ、一方、ほとんどのB-フレームデータは普通の優先度で伝送される。適応的な優先度付けアルゴリズムは、コードワードのデータ流と、各コードワードデータ流に与えられた優先度を表わす信号とを出力する。

【0061】AD HDTVシステムは、可変長符号化圧縮ビデオデータを高信頼度で伝送するための優先度付データ伝送(PDT)形式を用いる。PDT形式は、画像、音声、データの伝送に際して、予め伝送速度を指定しないで済む、柔軟な多重化をサポートしている。すなわち、AD HDTVシステムは、すべてのデータを固定長のパケットの流に編成して伝送する。各パケットには、他のパケットと区別するための識別子と誤り回復のために、適当なヘッダが付与されている。このパケットは、「トランスポートセル(Transport Cell)」と呼ばれる。

【0062】コードワードのデータ流と、HPまたはSPの各コードワードに対する優先レベルを受け取り、トランスポートセルには、優先度に適したデータが格納される。各トランスポートセルには、もし最新のトランスポートセルの伝送前に記録の同期が崩れた時などに画像の符号化を再開するのに必要な情報を含む、適応ヘッダ(Adaption Header)が付与されている。この情報には、マクロブロックの番号、マクロブロック内のブロックの位置、フレームの番号、フィールドあるいは

フレームのコード、量子化のレベル、データの優先度、更に、セル内のデータ境界へのポインタが含まれている。異なった優先度をもつセル、すなわちHPのセルとSPのセルは、互いに異なるヘッダ情報を持っていて、これらは、各々の優先度レベルのデータを符号化するのに適した情報となっている。

【0063】上記のように、AD HDTVシステムで提案されている優先度付符号器は、単一の符号化されたビデオ信号の符号語データ流を圧縮処理装置から受け取り、これを2つの優先度レベルに対応した2つのデータ流(高優先度(HP)、普通優先度(SP))に分離する。優先度付符号器の目的は、認識できる画像を表わすHP符号語データ流を生成することにある。HP符号語データ流は、より高い出力で伝送でき、また、少なくとも基本的なビデオ画像の受信領域を増加させる分離周波数帯域にわたって伝送可能である。

【0064】提案されているAD HDTVシステムは、異なる方法と評価基準を、HPおよびSP符号語データ流の構成に用いることを可能とする。配置処理が一度だけ、各フレームの始めに起動され、該当するフレームの中で、高い優先度の伝送路(チャンネル)を介して伝送すべきデータの割合を決定する。この決定は伝送されるフレームの種類(I-フレーム、P-フレーム、B-フレームの各フレーム)、該当するフレームについて生成されるデータビット数(圧縮処理装置から得られる数値)、さらにHPおよびSPバッファの状態に依ってなされる。一般に、I-フレームの情報が最も重要となることが多く、これは高い優先度をもつチャンネルを介して伝送される。これには、2つの理由がある。第1の理由は、I-フレームのデータ伝送誤りは、P-フレーム、B-フレームの予測のベースとなるため、その効果は、P-フレーム、B-フレームのものに比べて長く続くからである。第2の理由としては、I-フレームに関しては時間的予測はしないので、DCT係数の誤りが生じた場合、マクロブロックの画像情報が完全に欠落してしまう事態に到ることにある。

【0065】一方、P-フレーム、B-フレームの各フレームは、たとえ伝送誤りによってDCT係数が全く欠落しても、妥当な画像を生成するための部分的な動き情報さえあればなんとかなる状況でも生きる。従って、ここでの一般的な目的は、できるだけ多くの割合のI-フレームデータを、高い優先度をもつチャンネルを介して伝送することにある。P-フレームについては、全てとは言わないまでもほとんどの動きベクトルデータと、恐らくいくつかのDCT係数がHPチャンネルを介して伝送される。もし更に伝送容量が増せば、ほとんどのDCT係数は、HPチャンネルを介して伝送される。伝送データの欠落による影響は次のI-フレームデータが到着するまで響くため、少なくともこれらのフレームのための動画情報をHPチャンネルを介して伝送することは

重要となる。最後に、B-フレームは重要と考える必要はほとんどない。その理由は、B-フレームは予測の目的には使われないからである。従って、B-フレームの誤りは、単一のフレーム内での影響に留まり、他のフレームに及ぶことはない。一般的に、高い優先度をもつチャンネルを介して伝送されるB-フレームのデータ量は、3種類あるフレームの中でも、最も少ないものである。

【0066】AD HDTVの優先度設定処理は、HPデータ流に現れなければならないものを厳密に指定するものではないが、AD HDTVの提案によれば、各フレームの種類ごとに適用できる優先度設定に関する一般的な指針が与えられている。AD HDTVの提案によれば、全てのフレームの種類に対しては、次の3つの重要な情報の種類が定義されている。フレームヘッダ、スライスヘッダ、マクロブロック情報(アドレス、種類、量子化)である。I-フレームについては、優先度の次には、順に、DC DCT係数、低周波DCT係数、最後に、高周波DCT係数である。B-フレーム、P-フレームについては、優先度の次には、順に、動きベクトル、DC DCT係数、低周波DCT係数、最後に、高周波DCT係数である。以上のように、符号語は、より高い空間周波数のDCT係数に対して優先度付けられる。

【0067】提案されているAD HDTVシステムでは、HPデータの転送レートは、SPデータの転送レートの1/4である。従って、HPデータとSPデータの比は、1:4である。

【0068】図7は、AD HDTVシステムの提案に従ったトランスポートセルの構成を示す図である。各セルは、誤り訂正レイア(層)と優先度付データ移送(PDT)フォーマットレイアとを含んでいる。図7に示すように、PDTフォーマットレイアの内部には3つの下位レイアがある。下位レイアは、データリンク層、MPEG+適応層、およびサービスデータ層である。データリンク層は、優先度のレベル(HPまたはSP)を指示する情報を表わすサービス種類を表わすバイト流データと、誤り検出のためのフレームチェックシーケンス(FCS)からなる。従って、サービス種類を表わすバイト流を見ることにより、トランスポートセルが高い優先度なのか普通なのかを瞬時に判断することが可能となる。また、サービス種類を表わすバイト流データは、画像、音声のデータや補助データの型を特定するものであり、4ビットの連続性カウンタ(CC)部分を含んでいる。このカウンタは、各セルを伝送することに、1つづつカウントアップするものである。この連続性カウンタにより、受信側のバッファで、特定のデータ移送処理において、訂正不能なセル誤り等によるセルの不連続性を検出することができる。

【0069】MPEG+適応層は、MPEG圧縮画像処理において、復号器が可変長コードと同期をとることができるようにする。各セルの1番目の利用可能なエントリ点は特

定され、MPEG+適応層の適応ヘッダ(AH)に格納される。高優先度のデータでは、AHは、スライスエントリ点の情報(移送データ中のスライスのエントリ点の第1ビットへのポインタ)、フレーム種類の情報、フレーム番号、フレーム中のスライスの番号を含む。低優先度のデータでは、AHは、マクロブロックの開始位置へのポインタ、フレーム種類の情報、フレーム番号、不レム中のマクロブロックの番号を含む。

【0070】各移送セルのビデオサービス層は、画像(ビデオ)、音声データさらに必要に応じて制御データを納めた移送データを含む。移送データは、ビデオに特有なパラメータを含み、これらのパラメータは、長い間隔にわたって誤りが生じた後の再同期化に用いられるものである。記録ヘッダ(RH)は各スライスの開始位置に現れ、高優先度の移送セルにのみ入れられ送られる。いくつかの数の記録ヘッダが、一つのセルに現れるが、1番目のものだけがAHでのエントリ点として用いられる。以上のように定義されたMPセルのためのAHにおけるエントリ点の部分派、データブロックの開始位置についての情報(これは常にRHである)を含み、さらに、フレームの種類やスライスの番号等の他の情報を含む。RHは、優先度ブレイク点(MPとSPの情報の間の区切りを指定するもの)、垂直位置、量子化のスケールファクタ、記録ヘッダの拡張部を含んでいる。

【0071】以上を要約すると、AD HDTVシステムの勧告に従えば、各MPセルはスライス状に配置されたデータを含むことになる。また、各SPセルは、マクロブロックの形で格納されたデータを含むことになる。エントリ点によって、これらのデータブロックは、セルの境界をまたがって分割できることになる。しかし、AHの情報は、マクロブロックあるいはスライスの開始位置への1つのポインタを含むのみである。しかし、各セルでは1つ以上のマクロブロックあるいはスライスの開始位置が存在する。従って、これらのブロックの少なくとも一つはAHに記録されるエントリ点を持たないことになる。反対に、マクロブロックあるいはセルは、多くのセルからなりたっているため、下位のセルでのブロックにはエントリ点がないことになる。セルの欠落が生じた場合には、エントリ点の情報をを用いて、移送データを迅速に再同期化できる。エントリ点のないセルの欠落にいたる誤り発生の場合には、受信機はエントリ点をもつ次のブロックの符号化を再起動することになる。

【0072】さらに他のHDTVに関する標準としては、General Instrument Corporationが開発した「DigiCipher(登録商標)システム(ATVA-Interlacedシステムとも呼ばれる)」がある。このシステムについての資料は、「DigiCipher HDTV System Description: General Instrument Corporation発行、1991年、8月22日」にある。DigiCipherシステムは、データ圧縮技術として、変換符号化を用いている。

【0073】DigiCipher（登録商標）システムは、完全な、時間軸上で同期のとれた内部符号化データを含むフレームを用いるものではない。むしろ、内部符号化されたデータが、画面上の垂直軸上で通常の画像を更新するものである。

【0074】DigiCipher（登録商標）システムでは、一つの画素は、8ビットのアクティブ画像データ（輝度と色情報）により表され、一方、一つのブロックは、8×8の画素マトリックスからなる画像領域である。スーパーブロック（上位ブロック）は、水平方向に4つ、垂直方向に2つの輝度情報を表すルミナンスブロックを配列した画像領域であり、当該画像領域から求めたU、V値についての色情報を表す色ブロックが各ブロックに一つずつ付いている。

【0075】DigiCipher（登録商標）システムはDCTを用いて、クセルのブロックを変換係数からなる新たなブロックに変換する。この変換は、各ブロックに対して行われ、画像全体が変換されるまで行われる。

【0076】次にDCT係数を表すのに必要なデータのビット数を削減する。これにより、係数の量子化処理は、各DCT係数に対する重み係数を与えることになる。各係数は、各々に対応した重み係数で割られる。そして、画面の複雑度と視認上の特性とに基づき、量子化因子が決定され、重み付けされた係数を量子化因子で割ることにより、付加的なスケールが行われる。

【0077】しかし、DigiCipher（登録商標）方式での量子化の方法は、DC係数には適用されない。DC係数の最も重要なビットデータは、量子化のレベルによらず、常に選択されるようになっている。

【0078】次に、Hoffmanコード化等の確率的コード化が用いられ、画像の品質低下を防ぐ。DCT係数は、1次元配列に編成され、信号強度、ランレングスを表すコードに変換される。係数の大きさとその情報に先立つゼロの数（ランレングス）を表す符号語が割り当てられる。

【0079】更に、DC係数がHuffmanコード化され、次に、スーパーブロック内で差分的にコード化される。このコード化の処理効率は、係数を走査する順番に大きく依存する。強度の大きな係数から、小さな係数に向かって走査すると、値が0の係数続く部分の処理が削減できる。係数は、DC係数から走査を始め、上から下に向かってジグザグに走査される。

【0080】空間的な処理のみによって可能なデータ圧縮の処理量には限界がある。しかし、フレーム間符号化装置は、空間的な相関だけでなく、時間軸上の相関を用いることでも、有効なものとなる。1つのフレームから次のフレームへの僅かな動き変化があれば、時間軸上の相関については、かなり高い高次項が存在する。

【0081】DigiCipher（登録商標）システムでは、まずどのように次のフレームが現れるかを予測し、次に予

測と実際の画像との差分を送り出すことにより、信号を圧縮する。直前のフレームが、最も確実な予測情報である。このような時間軸上で差分を符号化する方法は、ごく僅かな動き変化に対しても、また空間情報が僅かしかなくても、有効に働く。しかし、他の状況では、有効でなかったり、予測なしに次のフレームを単純に符号化するよりもむしろ悪い結果をもたらす場合もある。

【0082】直接、画像を変換符号化するかわりに、始めに動き補償を用いて、推定画像を生成する。この推定結果と実際の画像との差分を変換符号化し、さらに、変換係数を正規化してから、前述のように確率符号化する。動き推定をするのに用いた2つのフレームのうちの2番目は、復号器によって再構成された後に現れるため、常に前フレームとなる。

【0083】一般的に、差分処理は、復号器にとって基本的な問題を引き起こす。復号器が新しいチャンネルにつながった時には、その時受け取るフレームが初めてのものであり、それ以前の「前フレーム」は存在しないことになる。各ブロックに対する少なくとも一つのパルスコード変調（PCM）結果を受け取るまでは、獲得は遅れることになり、これにより、獲得時間が不定となる。

【0084】このように、DigiCipher（登録商標）システムでは、0.37秒の時間の間に、全てのブロックが一度にPCM形式で、分散を前提に処理される。この手法により、0.37秒の差分パルスコード変調（DPCM）による、獲得時間成分を達成できるが、チャンネルビット数の増加が時間軸にわたり均一に及んでしまう。

【0085】0.37秒というパラメータは、11フレーム毎に一つの強制PCMブロックが得られることを示唆しており、全体的な圧縮効率に、必然的ながらも重要な減少があることを示している。0.37秒というパラメータは、獲得時間と効率の間をトレードオフするために変化させることができる。

【0086】従って、DigiCipher（登録商標）システムには、データストリーム中の誤りや情報の欠落に対して、ほとんど耐性がない。DigiCipher（登録商標）システムは、誤りが発見されると、前フレームからのマクロブロックを繰り返してしまう。誤りの検出は、マクロブロック処理が終了した段階で全ての圧縮データが用いられているかどうかをチェックすることによりなされる。本方式ではデータを可変長で符号化するため、誤りが生じた後で再同期化が必要となる。しかし、次フレームへのポインタを用いた次フレームの開始時を除くと、再同期化をする余地はない。

【0087】上記の各システムは、システムをVTRへの適用に適するように、データフォーマットと圧縮手法について特定のものに指定するものではない。VTRへの応用について特に必要となる事項には、通常の方法での再生のための記録能力に加え、可変速度での早送り再生、通常速度や他の速度での逆回し再生、スローモーション

再生やストップモーション表示等への対応能力に対する要求が含まれている。VTRには、データを受信し、それを編成する際には、様々な速度や操作モードで再生できるように適した形式でテープ上にデータを記録できることが要求される。

【0088】圧縮されて記録されたデジタルビデオデータを、通常の走行速度以上の速度での再生したり、逆方向で再生することは困難となる。この理由は、上述したようなAD HDTVシステムやDigiCipher（登録商標）システムのようなデジタル圧縮システムは、画像の記述をする際に、非常にコンパクトで冗長性のないデータ構造を用いる。従って、圧縮されたデータのある部分だけを伝送すると（例えば、通常の再生速度以上の速度で再生するときに生じる状況）、ビデオ復号器側でほとんど解釈できないようなデータストリームが渡ってしまうことになる。

【0089】VTRで早送り再生を可能にするためには、MPEG標準を用いることが文献「Coding of Moving Pictures and Associated Audio for Digital Storage Media at up to about 1.5Mbit/s: ISO 2-11172 rev 1, 1992年、6月10日」（以下、「MPEG Report」と称する）に示されている。MPEG ReportのページD-52からD-54によれば、MPEGのD-フレームとI-フレーム（量さhともフレーム内符号化の材料を含んでいる）が早送り再生を可能にするために用いることができることが示されている。

【0090】上述のように、MPEGのD-フレームは、通常のMPEGデータストリームの拡張であり、DCT変換のDC係数のみを含んでいる。従って、D-フレームはフレーム内符号化処理を用いて符号化された情報のみを含んでいる。MPEGでは、D-フレームは、I-フレーム、B-フレーム、P-フレームの通常のビットストリームとは完全に独立であり、通常のデータストリームとは別に伝送され格納される。更に、D-フレームは異なったアルゴリズムによって復号化する必要がある。この異なったアルゴリズムは、I-フレーム、B-フレーム、P-フレームを復号するために用いられる復号化回路とは別に独立した復号器の回路を用いることを要求している。

【0091】上記のような、D-フレームに対する独立した符号化、復号化および格納の要求は、早送り再生モードのためにD-フレームを用いるVTRでは、システムのコストとシステムの複雑度とを増加させるように働く。更に、フレーム内符号化されたD-フレームだけを用いて再現することが可能な画質は、I-フレームから再生することができる画像に比べると比較的劣っている。

【0092】更に、MPEG Reportの提案によれば、もしI-フレームが近似的に1次元の配列状に並べられていれば、早送り再生を可能とするために、MPEG標準を用い

ることができる。例として、MPEG Reportが規定しているものとしては、もしI-フレームが10このフレームごとに規則的に配列されているならば、I-フレームのみを復号化し表示することにより、復号器は通常速度の10倍の速度でこの1次元データを再生することができることがある。

【0093】高速再生のためにI-フレームを上述のように用いることを推奨する一方で、MPEG Reportは、上記の考え方は考慮すべき課題を記録媒体（メディア）と復号装置に与えることについて十分認識している。提案されているようにI-フレームを用いるには、メディア（例えば、磁気テープ）は、高速の走行スピードに対応し10倍のデータ密度でデータ転送できることが必要となり、また復号装置は、この高いデータ密度でデータを受信しI-フレームを復号できることが必要となる。MPEG Reportはこのような事情を認識しているとはいえ、実際にMPEGに準拠したVTRシステムを実現する際に、これらのメディアと復号装置に対する課題を克服するにはどうしたらよいかについては何も解決策を提示していない。

【0094】更に、MPEG Reportは、高速再生中にメディア自体がI-フレームを分類して、有効なMPEGビデオビット流を生成できるよう、これらを伝送することに用いられることを推奨している。しかし、MPEG Reportは、このようなことが可能となるシステムを、実際にどのように実現すればよいかについては言及していない。

【0095】

【発明が解決しようとする課題】高速再生中に起こる問題点に加え、MPEGや他の圧縮データ形式に準拠した情報を記録するVTRを用いた際の、逆回し再生に関連する問題点もいくつかある。フレーム間符号化ビット流の復号化と逆回し再生を行うVTRでは、VTRの復号器は、画像の各グループを前向きの方で符号化す、符号化した画像を格納し、これらの画像を逆順に再生できなければならない。これは、復号器に対して、データ格納に対して高度な要求を求めるものであり、正しい順番で符号化されたビット流に対してデータを取り出す（アクセスする）際の問題をさらに複雑化させるものである。更に、逆回し再生を可変速度で行うような場合には、高速再生に関して上記で述べたものと同様の問題が、逆回し再生でも発生する。

【0096】従って、VTRによるテープ上へのビデオ情報の記録のためにMPEGやそれに相当する標準規格を適用する際に、解決しなければならない課題がいくつかある。

【0097】高速度での再生機能をサポートする従来のVTRシステムは、アナログビデオ信号を受信して、信号をデジタル化し、信号に含まれる各画像フレームを主情報（高速再生中に対象となる全画像の概略情報）と副情報（画像の詳細情報）とに変換する。各画像フレームに



対応した主情報と副情報は、テープ上の各トラックが各々異なる画像フレームに対応したデータを格納するようになっている単一のトラックの上に記録される。主情報の各ブロックは、特定のフレームに対応しているもので、特定のフレームについての全てのデータを格納する記録トラックの中心部分に記録される。一方、特定のフレームに対応している副情報は、特定のフレームに関する主情報を記録したトラックの中心部分の両側の領域に記録される。主情報は、トリックプレイ中に、テレビ画面上に表示する画像を生成するために用いられる。

【0098】従来のVTRは、圧縮データ形式のデータを直接受信することではなく、そのデータを主情報と副情報とに変換するため、データをテープの上に記録する前に、受信したアナログビデオ信号をデジタル化し符号化する必要がある。更に、ここで用いられる符号化の処理と1トラックあたり1フレームで記録する処理は、画像のフレーム内符号化のみをサポートするものである。このようなシステムでは、HDTVの場合のように、ビデオ画像位のフレーム間符号化の画像情報は、多量のデータを含んでいるため、単一のテープトラックに記録できないという、厳しい制限がある。また、このようなシステムは、一連のフレームのデータを格納するための膨大なデータ量を削減するために、フレーム間符号化手法を有効活用することができない。

【0099】本発明の目的は、デジタルビデオレコーダに対応できる受像機を提供することにある。

【0100】

【課題を解決するための手段】典型的な実施例では、本受像機は、デジタルビデオテープレコーダ（VTR）との信号接続口（以下、信号ポートと称する）、誤り隠蔽回路を含むビデオ復号器とからなっている。ビデオ復号器はビデオデータを受信し、そのデータを復号しCRTや液晶ディスプレイ等の表示装置に出力する。

【0101】デジタルVTRポートは、VTRからのVTR命令とデータ出力に受像機を接続するために適応されるものである。デジタルVTRポートは、VTRビデオデータとVTR命令（司令）をVTRから受け取る。VTR命令は、例えば、VTRがトリックプレイモードで動作中であることや、特別なトリックプレイの誤り隠蔽操作が必要なことを指示することができる。ビデオデータは、例えば、デジタル形式で格納した画像、音声のデータパケットからなっている。VTR命令は、分離独立したデジタルVTRポートに接続された命令伝送線を介して、又は、画像、音声のデータパケットの一部に組み込まれて、受像機で受信される。代りに、誤り隠蔽回路は、受信したビデオデータをモニタしながら、例えば、通常のVTR再生操作の場合よりも少ないフレーム間符号化されたフレーム数に対するデータが検出することにより、VTRがトリックプレイモードで動作中であることを検出する。

【0102】誤り隠蔽回路を含むビデオ復号器は、デジ

タルVTRポートに接続されている。VTRがトリックプレイモードで動作することを指示するVTR命令を受信する時、又は、受信したデータからVTRがトリックプレイモードで動作していることを判断した時に、誤り隠蔽回路はビデオデータの上で動作している通常操作の誤り隠蔽を不可能（無効）にし、トリックプレイの誤り隠蔽を可能（有効）にする。通常操作の誤り隠蔽とトリックプレイの誤り隠蔽の両方のために適用できる共通の誤り隠蔽処理は多数存在するが、トリックプレイの誤り隠蔽には、通常操作の誤り隠蔽では用いられない付加的な誤り隠蔽処理が含まれている。このように、トリックプレイの誤り隠蔽は、早送り再生や逆回し再生などの特殊なトリックプレイに伴う誤りの隠蔽に特化した誤り隠蔽処理を含むものとなっている。

【0103】本発明の誤り隠蔽回路は、各々、トリックプレイのための誤り隠蔽を有効にした場合にビデオデータの時間フィルタリングもしくは空間フィルタリングを行うために、時間フィルタもしくは空間フィルタ、あるいは両者を含むものである。従って、本発明の受像機は、VTRのトリックプレイの間には、通常の再生操作とは違うデータ処理が可能となっている。これにより、本発明の受像機は、トリックプレイの間には、VTRから送られたデータについては、通常の再生操作のためのデータを受信して表示するのに比べて、より高品位の画像を表示することができるものとなっている。

【0104】本発明の受像機の一実施例は、デジタルVTRポートとビデオ復号器とに接続された転送および優先度復号化回路からなっている。転送および優先度復号化回路は、画像／音声の転送データパケットとVTR命令を受信し、パケットの分解と画像データの上での優先度の解釈を実行し、画像データの表示に先立って行われる追加データ処理と誤り隠蔽処理のためにビデオ復号器に送られるビデオ符号語を生成する。

【0105】更に、本発明の他の特徴として、デジタルVTRポートと転送および優先度復号化回路は、チューナーモジュールに接続されている。チューナーモジュールは、送信機あるいはその他の送信サービスから信号を受信し、受信信号の復調、格子復号化および脱インターリーブを行い、画像／音声転送データパケットを生成する。更に、チューナーモジュールを介して、本発明の受像機は、VTRからのビデオ信号を受信できる。もし信号がVTRからのものであれば、受信機の誤り隠蔽回路とビデオ復号器は、チューナーモジュールを介して、ほかの画像および音声データとともに、VTR命令を受信できる。

【0106】従って、本発明の受像機は、デジタルVTRポートあるいはラジオ周波数信号のいずれかからデータを受け取ることができる。信号選択装置は、転送および優先度復号器による転送データパケットの分解と復号化のために、チューナーモジュールから転送データパケッ



トを受け取るか、VTRポートから転送データバケットを受け取るかを切り替える操作をする。このように、本発明に受像機は、VTRからの信号を、直接的にまたはチューナーモジュールを介して間接的に、受信することができる。いずれの場合にしても、もし「トリックプレイモードで動作しているVTRからのデータを受信機が受信した」ことを検出したか、又は、「トリックプレイモードで動作しているVTRからのデータを受信機が受信したこと」を表わすVTR命令を受信機が受信したならば、受信機はトリック再生誤り隠蔽処理を実行し、通常再生誤り隠蔽処理を無効にする。これは、トリックプレイ時に動作しているVTRからのデータを受信した時に、認識可能な連続した画像あるいはその一部分を表示装置に送ることを目的としている。

【0107】

【発明の実施の形態】本発明の一実施例は、ビデオおよび音声信号を、通常およびトリックプレイ動作中に、画像・音声の記録、再生を行うためのVTR等のデジタルビデオ記録装置に送る転送回路に関するものである。本発明の他の実施例は、デジタルビデオおよび画像信号を記録しトリックプレイ動作で再生するための、VTR記録、再生回路に関するものである。更に、本発明の他の実施例は、例えば転送サービスあるいはVTRから受信した音声および画像信号を転送して受信し表示する能力をもつ信号受像機および表示回路に関わるものである。本発明による様々な回路や実施例により、例えば、「トリックプレイテープセグメント」と呼ばれ、VTRトリックプレイ動作の間に読み取られるテープセグメント中に記録するためのデータの選択を用意することにより、VTRのトリックプレイ動作が可能となる。

【0108】本発明の様々な実施例によれば、トリックプレイ動作中でも認識可能な映像を生成するために特に有用なデータを、VTRがトリックプレイテープセグメントに書き込むものとなっている。これについては、以下で説明する。トリックプレイテープセグメントのデータエリア容量には制限があるため、トリックプレイ動作の間にトリックプレイセグメントから読み込んだ限られたデータに基づいて、もし然るべき品質で認識できる画像を生成しようとするならば、このセグメントへ書き込むデータの選択は重要となる。各トリックプレイセグメントに格納されているデータは、トリックプレイデータブロックと呼ばれるものから成り立っている。従って、以下で説明する本発明の様々な実施例は、トリックプレイセグメントに記録するための画像データを優先度付けし並べ替える（ソートする）回路に関するものである。更に、本発明の他の特徴にはビデオデータ流からなるデータバケットをVTRが完全に復号化しなくても良いように、画像データの優先度付けと並べ替えを可能とする点がある。

【0109】また、本発明は、VTRのトリックプレイ動

作中にトリックプレイデータの回復を最適化するように設定されたテープ飢えの特定の場所にトリックプレイセグメントを配置することにより、トリックプレイ動作モードでトリックプレイセグメントからデータが読み取れるデータ量を最適化する回路に関するものである。以下で説明するように、本発明のひとつの特徴によれば、トリック再操作でも認識できる許容できる数だけの画像やその一部を生成するために、いくつかの異なるトリックプレイ速度とテープ操作方向に対しても十分な量のトリックプレイデータを回復できるような位置関係で、トリックプレイセグメントをテープ上の配置することが可能となる。また、以下で説明するように、下記実施例でのトリックプレイセグメントは、テープの長手方向（走行方向）に並行に延びる“多重速度”再生トラックとよばれるものを形成する。更に他の実施例では、特定のトリックプレイ速度で操作中に、VTRのヘッドが最適な数のトリックプレイセグメントの上を通過するような位置関係で、トリックプレイセグメントが配置されている。この実施例によれば、特定の再生速度とテープ走行方向でのトリックプレイ動作中にテープの横幅方向にVTRヘッドが通過する各バスの中で通過するトリックプレイセグメントは、特定のトリックプレイ速度とテープ走行方向での高速走査トラックから構成されている。

【0110】本発明の一つの実施例は、画像および音声信号をデジタル化、符号化、優先度付け、バケット化し、以降の転送処理のために、VTR等のビデオ記録装置に供用するデジタルデータの形式を最適化する画像および音声データの伝送回路に関するものである。本発明のシステムは、様々なデジタルHDTVシステムと組み合わせて用いることができる。

【0111】以上のように、デジタルHDTVについては、様々な標準規格が提案されている。しかし、提案されているシステムの中には、VTRに適合するために完全に最適化されたデータ形式を含むものは見当たらない。本発明の一実施例は、VTRやその他のデジタルビデオ記録装置とともに利用するための、デジタル画像および音声のデータ流を最適化する回路に関するものである。ここでは、様々な提案されているHDTVシステムで用いられているデータ圧縮手法のような、データ流を生成するための通常のデータ圧縮手法との互換性を保っている。一般的には、本発明の回路は、（1）VTR最適化データ優先度付け手順、（2）VTR最適化データ優先度付け手順を反映したデータのバケット化、および（3）データバケットの内容を記述しデータバケットを完全に復号化しなくてもバケット内容を識別できるようなヘッダの実現方法を提供するものである。

【0112】さて、具体的に図面を引用し、本発明の実施例を説明してゆこう。まず、図8（a）は、本発明の一実施例による画像と音声の伝送回路のブロック図を示したものであり、伝送回路全体には符号100を付して示

してある。回路100は、ビデオ符号化装置（ビデオエンコーダ）102、音声符号化装置（音声エンコーダ）103、優先度付け装置104、転送符号化装置（転送エンコーダ）109、チャンネル変調器110、および送信機/アンテナ112とから構成されている。

【0113】本発明の一実施例によれば、ビデオエンコーダ102は、圧縮されていないアナログビデオ信号を、ビデオカメラ等のビデオ情報源から受け取るためのビデオ信号入力を備えている。ビデオ符号化装置102は、受信したビデオ信号をデジタル化（離散化）し、符号化し、圧縮して、符号化されたビデオデータ流、例えば、ビデオ符号語データ流を生成する。ビデオ符号語データ流を生成するために、ビデオエンコーダ102は、動き推定や他のMPEG符号化手法のような、ひとつ以上の符号化およびデータ圧縮手法を用いてもよい。従って、採用した符号化手法に依存して、ビデオ符号化装置102は、ビデオフレーム、スーパーブロック、スライス、マクロブロックのを始めとし、符号語データ流の中のデータが様々な可能なデータ構造と符号化手法に従って表現できる様々なビデオ情報を含む、様々な種類のビデオデータに対応した符号語形式でデータを出力する。ビデオ符号化装置102は、符号語に加え、画像ヘッダを生成する。ここで、個々の画像ヘッダは、各ビデオフレームを構成する特定の符号語と関連しあうものである。

【0114】ビデオエンコーダ102により出力された符号語データ流は、例えば、符号語の流れから構成される。ここで、各符号語は、様々な数のビットにより表現されている。通常、符号語は、それらの互いの相対位置によって区別して認識されており、従って、符号語データ流中の符号語の順序によって把握されている。データ流中の符号語は、例えば、画像、スライスおよびマクロブロックのヘッダを表わしている。

【0115】音声エンコーダ103は、音声信号を、例えば、ビデオエンコーダ102に供給されるビデオ信号源として働くビデオカメラに取り付けられたマイクロホン等から受け取る。音声信号は、音声エンコーダ103によって、デジタル化、符号化、パケット化される。音声エンコーダ103は、音声データパケット出力を介して、符号化された音声データのパケットを出力する。この音声データパケット出力は、転送符号化装置のマルチプレクサ108の対応する入力に接続している。

【0116】提案されているAD HDTVシステムのように、複数のデータチャンネルをとおしてビデオデータの各部分を転送するビデオ転送システムでは、例えばビデオデータの優先度付けに基づいて分離されたデータチャンネルを介しての転送のために、ビデオデータ流を分離する方法を提供することが必要である。それによって、データ流中の他のデータに対して相対的に割り当てられたデータの優先度レベルに基いた様々なデータチャンネルを介しての転送に関する相対的な優先度に従ってビデ

オデータを分離することができる。例えば、AD HDTVシステムの提案規格が要求していることは、ビデオエンコーダから出力された符号語が2つのデータ流に分割することである。分割されて得られる一方のデータ流とは、高優先度（HP）データ流であり、これは見ることのできる画像を生成するための基本的なデータを含んでいる。他方のデータ流は、標準優先度（SP）データ流であり、高品位のg増を生成するために必要な残りのデータを含むものである。AD HDTVシステムの提案規格では、HPとSPの各データ流は、2つの独立したデータチャンネルを介して転送され、HPとSPのデータ比は、1:4である。

【0117】提案されたAD HDTVシステムは、分離したデータチャンネルを介してデータの優先度割付と転送を行うものであるが、提案されているままの優先度割付の手順では、データを最適化できない。

【0118】図8(a)に示した本発明の優先度割付装置104は、トリックプレイ動作等のVTRの応用機能に対するデータの意味や使われかたに依存した優先度割付の手順を装備している。従って、ビデオデータの効用は、どれほどデータがトリックプレイ動作中に用いられるような認識できる画像を生成するためにどれ程データが役に立つかの関数として決定される。

【0119】図8(a)に示すように、ビデオエンコーダ102からの出力は、優先度割付装置104の対応する入力に接続されている。優先度割付装置104は、ビデオ符号語データ流を、ビデオエンコーダ102から受け取り、データ中の符号語を幾つか異なる優先度に振り分ける。

【0120】優先度割付の処理の一部として、優先度割付装置104は、様々な種類のデジタルビデオデータ、すなわち、VTRにとって特に有用なものとしてのビデオ符号語に含まれるデータの種類の一部（サブセット）を識別する。ビデオ符号語データ流中のビデオ符号語には、優先度が付与され、すなわち、各々に異なる優先度レベルが割り当てられる。この優先度レベルを付与する基準は、各符号語中のデータがVTRへの応用に関してのもつ相対的な効用（役に立つ度合）であり、特に、トリックプレイ動作中に画像を生成する際のデータの有効性である。

【0121】優先度割付装置104は、転送エンコーダ109の入力に接続する2つの出力を有している。転送エンコーダ109は、ビデオ転送パケット化装置106とマルチプレクサ108とから構成されている。ビデオ転送パケット化装置106は、符号化されたビデオ信号、すなわち優先度割付装置104より与えられたビデオ符号語をパケット化する役割をもつ。

【0122】本発明の優先度割付装置104は、転送エンコーダのビデオ転送パケット化装置106の対応する入力に接続されたビデオ符号語データ流出力を介してビデオ符号語データ流を出力する。更に、優先度割付装置104の優先度レベル信号出力は、転送エンコーダのビデオ転

送パケット化装置106の対応する入力に接続されている。この接続を通して、優先度割付装置104は、パケット化装置106に対して、ビデオ符号語データ流中のデータに付与された優先度レベルを示す信号を送る。

【0123】また、転送エンコーダ109のビデオ転送パケット化装置106には、ビデオエンコーダ102からいくつかの信号が供給される。ビデオエンコーダ102からパケット化装置106に送られる情報は、符号語データ流中のビデオ符号語間の対応関係を示すものであり、当該データがどの特定のフレーム、スーパーブロック、スライス、マクロブロックあるいは他のビデオ情報の一部を表わすのかを示すものである。従って、図8(a)は、フレーム情報出力、マクロブロック情報出力、スライス情報出力を示しており、各々の出力は、ビデオ転送パケット化装置106の対応する入力に接続されている。ビデオエンコーダ102とパケット化装置106との間のビデオ情報の接続線の数、システムで採用される特定の符号化とパケット化のアルゴリズムに依存して、実際にこれらの接続を通して送られる実際の情報に即して変化する。しかし、ビデオエンコーダ102は、通常パケット化装置106に対して、パケット化装置106が各ビデオパケットを生成する際にこれに付加するパケットヘッダに含まれる情報を送り出す。

【0124】ビデオ転送パケット化装置106は、優先度割付装置104から出力されたビデオ符号語をビデオパケットに組み込み、各ビデオパケットにヘッダを追加する。パケットヘッダは、データ転送のビデオデータの符号化を再開するのに必要な情報を含んでいる。転送パケット化装置106により追加されたヘッダに含まれる情報は、例えば、マクロブロック番号、マクロブロック中のスーパーブロックの位置、フレーム番号、フィールド又はフレーム符号化量子化レベル、パケットに含まれるデータの優先度レベル、およびビデオデータパケット中のデータ境界へのポイントを含んでいる。優先度の異なるパケットには、与えられた優先度レベルのデータを符号化するさいに有用な情報を含む異なるヘッダが付与される。適切なパケット化と、パケット化したビデオデータのデータ種類もしくはVTR優先度レベルのパケットヘッダを用いた特定により、転送されたパケット化データを受信するVTRでは、最小の符号化処理量でデジタル情報の並べ替え、記録および検索が可能となる。

【0125】図8(b)は、転送パケット化装置106により、本発明に従い生成されたデータパケットに追加された、好適なビデオパケットヘッダ150の一例を示したものである。図8(b)に示すように、パケットヘッダ150は、パケットIDデータブロック151、優先度IDデータブロック152、エントリ点データブロック154、エントリIDデータブロック156、および処理変数ブロック158から構成されている。パケットIDデータブロック151は、パケットの発生源、パケットの一連番号等を特定する情報

から構成されている。優先度IDデータブロック152は、特定のビデオデータパケット内に含まれるデータの優先度を示すための情報から構成されている。エントリ点データブロック154は、データパケットにおける次のオブジェクトを指すポインタ、例えば、マクロブロックまたはスーパーブロックヘッダを含んでいる。エントリIDデータブロック156は、エントリ点データブロック154の指すオブジェクトのIDを含んでいる。更に、ヘッダ150は、復号化に必要であるが再同期化の間に失われるおそれのある処理変数158のブロックも含んでいる。この処理変数158は、全体のフレームまたは連続した画像に対して共通なビデオ符号語データ流中の変数を含むものであつてよい。

【0126】上記のようなビデオデータの優先度割付とパケット化により、トリックプレイ動作に重要なデータをVTRが識別、特定しやすくなる。以下で説明するように、本発明によるVTRは、特定のトリックプレイセグメント中に、すなわちトリックプレイ中にデータを読み取ることができるようなテープ上の領域中に、パケット化されたデータを選択して記録できるようになっている。トリックプレイセグメントは、限られた大きさをもっている。従って、トリックプレイ動作のためにデータを蓄えるこれらのセグメントを利用するVTRは、この記録領域中に記録された限られた量のデータに基づいて、認識できる画像を生成できるようにするために、トリックプレイセグメントに記録するデータを選択しなければならぬ。本発明によると、VTRは、これらのトリックプレイセグメントに記録すべきビデオデータを、トリックプレイ動作中に認識できる画像を生成するためにデータがどれ程有用かに基づいて、ビデオデータ流から選択する。そして、データは、記録領域の空き状況を判断し優先度の高いデータを優先度の低いものよりも先に記録するという基準に基づき、トリックプレイセグメントに記録される。データ転送に先立ち、トリックプレイモードに特に有用なデータを予め優先度割付し、識別しておくことにより、VTRがトリックプレイ動作のためにデータを優先度割付する必要をなくす一方で、VTRデータを復号化し並べ替える際のVTRの処理負荷を軽減することができる。従って、データ転送に先だつてビデオデータを優先度割付しておくことにより、より簡単で安価な方法で、トリックプレイ機能を備えたVTRシステムを実現することができる。

【0127】優先度割付装置104から出力されたビデオ符号語データ流は、パケット化され、多重転送チャンネル、例えば、高優先度転送チャンネルと普通の優先度転送チャンネルを備えたチャンネルを介して転送するための2つ以上のデータ流に分割される。本実施例では、ビデオ転送パケット化装置106は、優先度割付装置104によって特定の各ビデオパケットに含まれるデータに割り当てられた優先度レベルに従って、ビデオパケットを異な

ったデータ流に分割する。一方、本発明のVTRの有用度優先度割付手順とは独立した転送優先度割付手順が、ビデオ転送バケット化装置106内に含まれる転送データチャンネル優先度割付装置105によって実現される。しかし、組み込まれた転送優先度割付手順とは関係なく、本発明の転送エンコーダ109から出力された各々の画像/音声転送データバケットについては、ヘッダを用いることにより識別し特定することができ、このヘッダは、トリックプレイ動作のためにデータの選択を容易にするための各画像/音声転送データバケットに含まれるデータの種類と優先度レベルとをVTRが識別できるようにしたものである。

【0128】多重データ転送チャンネルを用いた時、トリックプレイ動作のために最も有用なデータを特定のデータチャンネル、すなわち高優先度チャンネルに割り当てることにより、トリックプレイセグメントに記録されたデータのVTRによる選択を容易にできる。これは、トリックプレイ動作のための最も優先度の高いデータを、低い優先度のデータからある程度分離できるためである。この場合、VTRは、まず始めに、トリックプレイセグメントに記録すべきデータとして、HPデータ流を検索しにゆく。次に、トリックプレイセグメントを満たすために高優先度データ流に十分なデータがない時のみ、VTRは標準の優先度チャンネル中のデータを並べ替える必要がある。

【0129】本実施例では、多重チャンネルは画像/音声転送データバケットを転送するために用いられ、転送エンコーダのビデオ転送バケット化装置106は、分離したチャンネルを介し転送データチャンネル優先度割付装置105を用いたデータ転送のために、ビデオバケットを多重データ流に分解する処理を実行する。

【0130】AD HDTVシステムの提案規格では、2つの分離独立したデータチャンネルを介した伝送のために、HDTVデータ転送セルを2つのデータ流、すなわち高優先度(HP)データと標準優先度(SP)データ流に分割することを要求している。更に、提案されたAD HDTVシステムは、MPEGビデオ符号化のI-フレーム、P-フレーム、B-フレームの各フレームの特徴を活用している。提案されているMPEG仕様では、HPデータ流の内容を決めるための一般的な指針を述べているにとどまっているが、ビデオバケット化装置106には、トリックプレイ動作のようなVTRの応用操作のためのビデオデータの相対的な有用度に基づき、HPデータ流のビデオデータの内容を決定するための手順を組み込んである。

【0131】図8(a)に示したビデオバケット化装置106は、提案されているAD HDTVシステムとともに使用することに特に適している。これは、ビデオバケット化装置106が、データの一部分をバケット化しそれをHPデータチャンネルに割り当て、また他の部分をバケット化しそれをSPデータチャンネルに割り当てためである。AD

HDTVシステム提案でのHPデータのSPデータに対する部分比は、1:4である。従って、予め設定された固定時間の間は、ビデオ転送バケット化装置106に含まれ、データをHPデータとSPデータに振り分けるために用いられるレートバッファを満たすのに必要な時間により決定される。ビデオ転送バケット化装置106は、優先度割付装置104から受け取った最も優先度の高い符号語をHPデータ流に割り当てる。ビデオ転送バケット化装置106は、この時間間隔の間に受け取った他のデータをSPデータ流に割り当てる。このように、高優先度データがバケットに対し、標準優先度データが4バケットとなる特別の比率になるべく近い比率で、データはバケット化装置106によって分割される。

【0132】受信機とVTRのデータバッファ処理への要求を穏やかなものにするために、ビデオ転送バケット化装置106とマルチプレクサ108は、画像/音声データバケットを、エンコーダ102から出力される各画像グループに含まれるデータが、単一の時間間隔の間に転送されるよう、編成する。各々の特定の画像のグループに対応した単一の時間間隔は、受信機が特定の画像のグループに含まれる全てのフレームを表示するために必要な時間以下となる。このデータ同期はMPEG標準では必要とされないものの、このような同期化は、ある場合には、受信機とVTRのデータバッファ処理への要求を穏やかなものにするのに有利となる。例えば、画像のグループが、転送のために一定の許容時間を費やし、対応する一定の最大データ量から構成される場合、画像のグループの各境界上でビデオシーケンスを複写するために、VTRは他のデータ源と同期をとることができる。これにより、画像のグループからなるデータを編集するのに用いられるビデオデコーダでのバッファあふれの可能性を防ぎながら、圧縮されたビデオデータ流の編集が可能となる。このように、各画像のグループに含まれるデータを、表示時間より短い単一の時間内に転送することにより、予測可能な最大容量をもつデータバッファを受信機とVTRで用いることができる。このように、データのオーバーフローを防ぐために必要なバッファの容量を設定することにより、データのオーバーフローの可能性を防ぐために、余分なデータ格納容量をもった過大なバッファが用いる必要がなくなる。

【0133】図8(a)に示すように、ビデオ転送エンコーダ106は、マルチプレクサ108の対応した入力に接続されたHPビデオバケット出力とSPビデオバケット出力を備えている。このように、マルチプレクサ108にはビデオ転送エンコーダ106から出力されたデータバケットが供給される。また、マルチプレクサ108は、入力として、音声エンコーダ103から出力された音声データバケットと補助データバケットを受け取る。マルチプレクサ108は、画像、音声および補助データバケットを、画像/音声転送データバケットに読み込む。また、マルチプ

レクサ108は、各転送データパケットに、各々の特定の転送データパケットに含まれるデータパケットの種類を表すヘッダを追加する。転送データパケットの大きさは、組み込まれる特定の転送システムの特性によって変化する。例えば、AD HDTV対応の転送システムの場合には、AD HDTVシステム標準規格でデータセルと呼ばれる各転送データパケットは、148バイトの固定長をもつ。

【0134】一般に、様々なデータの種類を識別し特定するには、各画像データパケットのデータ種類を識別するヘッダを、予め定めた方法や形式で、ビデオ転送パケット化装置106によって直接各ビデオデータパケットに付与する必要がある。同様に、マルチプレクサ108により付与されたヘッダは、直接、画像/音声転送データパケットに付与する必要がある。一方、ビデオパケットと転送データパケットは、それらのデータ内容を単独で、連続したビデオあるいは転送データパケット列の内部での参照信号に対するパケットの相対位置によって識別されるようになっている。本実施例では、予め定められたデータ流のタイミングを調整することで、VTRが各ビデオデータパケットを画像/音声転送データパケットの中から識別でき、また各パケット中のデータの種別と優先度を特定できる限り、ビデオ転送パケット化装置106あるいはマルチプレクサ108によって、ヘッダに関連するパケットに直接付与する必要はない。また、受信したデータ流を完全に復号化する必要もない。

【0135】転送エンコーダ109は、チャンネル変調器110の対応する入力に接続したIPおよびSP画像/音声転送

優先度レベル 各優先度レベルに割り当てられた符号化された画像データのサブセット (種類)

- 1 ビデオ符号語ヘッダ: 下記を含むもの
  - ・I-フレームとP-フレームのシーケンスと画像情報、
  - ・スライスデータの画面上の位置を含むI-フレームとP-フレームのスライスヘッダ、
  - ・DPCM符号化のための開始点
- 2 下記のいずれかの情報を含むI-フレームとP-フレームのマクロブロックヘッダ:
  - ・スライス中のデータブロックの位置
  - ・量子化
  - ・ブロックのコーディング方法
- 3 I-フレームのためのDCTのDC係数
- 4 最新のI-フレームまたはP-フレームから次のフレームを予測するために十分な情報を与える、P-フレームの動きベクトル
- 5 予測されたフレームを補正し画質を向上するP-フレームのためのDCTのdc係数
- 6 I-フレームと予測されたフレームの両者の画質を向上させるのに用いられる、I-フレームに対する高次DCT係数の百分率
- 7 予測されたフレームの画質を更に向上させるのに用いられるP-フレームに対する高次DCT係数の百分率

データパケット出力を備えている。チャンネル変調器110は、有線によるデータ転送や無線アンテナシステム等の選択された転送サービスに対応した変調信号を得る変調方法を用いて、転送データパケットを変調する。従って、図8(a)に示すように、チャンネル変調器110の出力は、送信機/アンテナ112により表される転送サービスに接続している。

【0136】本発明の優先度割付装置104は、伝送回路100に関して上記で説明したもので、AD HDTVシステムのようなMPEGデータ圧縮手法を用いたシステムで用いるのに特に適している。しかし、優先度割付装置104は、Dig iCipher (登録商標) システムを始めとした、MPEG基準のデータ符号化方法や完全なフレーム内符号化ビデオフレームを採用しない、他のデジタルビデオシステムとも組み合わせて利用できるものである。

【0137】優先度割付装置104は、トリックプレイ操作中に認識できる画像やその一部を生成するためのデータの有用度に基づき、一連の優先度レベルにデータを割り付けるために、最適化された優先度割付手順を組み込んだものである。提案されたAD HDTVシステムとともに用いることに特に好適な実施例において、優先度割付装置104によって実現されている優先度割付手順は、符号化された以下の画像データを下記のように異なる優先度レベルで認識し割り付けるためのものである。下記では、優先度レベルは、ビデオレコーダのトリックプレイ操作への有用度の順に並べてある。

【0138】

# 8 ビデオ符号語データ流中のその他の全てのデータ

上記の優先度割付手順は、本発明の一特徴によれば、どの画像データがトリックプレイセグメントに、後のトリックプレイ操作時のデータ読み取りと活用のために記録されたかを決定する時に、VTRにより実現される優先度割付手順と同等であることに注意いただきたい。

【0139】VTR応用のために符号化された画像データの優先度割付がバケット化と転送の前になされるならば、もしくは、優先度割付装置104によって認識されるデータの特定のサブセットがバケットヘッダによって識別、特定されるならば、トリックプレイのためのデータ格納への書き込むための適切なデータを特定するためにVTRがやらなければならない処理の量は、格段に削減される。一方、このような優先度割付とバケット化がない場合には、VTRは、ビデオデータ流の可変長符号化を復号化し、優先度割付装置を用いてデータを編成して、し

かるべき優先度レベルに割り当てる必要がある。従って、本実施例では、VTRは、画像復号器（以下、ビデオエンコーダと称する）と優先度割付装置の両者を含む必要があり、VTRの優先度割付装置は、送信機に関して上述した優先度割付装置104と同一あるいは同等のものである。

【0140】P-フレームデータのようないくつかの入手可能なデータは、トリック操作のためには用いられないが、例えば、少ないヘッドを持つVTRの場合や、9倍速などのより高速の再生速度を用いる場合ではトリックプレイデータのために利用可能なデータ格納容量は限られているため、優先度割付手順がVTRの能力に依存しないままであるように、ビデオデータ流中の全てのデータを優先度割付処理によって特定の優先度レベルに割り当てること

が、なお望ましい。

【0141】上記のように、転送に先だってすべての画像データを優先度割付しておくことにより、各受信VTRは、余分なデータ優先度割付を必要とせず、各VTR自身の特定のトリックプレイ揚力に基づいて、データをトリックプレイ格納位置に配置することができる。例えば、受信VTRは、高優先度データを、できるだけ多く特定のテープ上のトリックプレイスペースに記録するだけでよい。従って、トリックプレイ操作中に読み取られるデータを書き込む際には、VTRは、トリックプレイデータのためのテープ上の領域を使いきるまで、最も高い優先度レベルから順に低い優先度に向かって対応するデータを書き込むものとなる。

【0142】以上では、AD HDTVシステム提案に一般的に関連した用語を用いて、優先度割付装置104により識別され優先度割付されるデータのサブセットについて説明したが、上記の優先度割付手順を他のシスエムに適用する際には、「I-」という用語（接頭語）は一般的に映像イメージのフレーム間符号化データセグメントを指

すものとして解釈され、また、「DC係数」は画像データの輝度あるいは色情報ブロック全体の平均値を指すものとして解釈される。より一般的な用語の使い方に従うと、DCTのDC係数は、映像イメージデータのあるブロックのための減少した低周波数値を指すものとして解釈される。例えば、上記の優先度割付手順を、Zenith社およびAT&T社により提案されているDSC (Digital Spectrum Compatible) HDTVシステムに従って動作するビデオエンコーダにより生成されるデータ流に適用する時には、DSCデータの各フレームはフレーム間符号化データから構成されるものとして扱うことができる。

【0143】上記のデータの優先度割付の順序の基準については、以下で、VTRのトリックプレイ操作のためのデータの有用度の観点からその詳細を説明する。

【0144】上述したように、VTR応用のためには、テープ上の特定のトリックプレイ位置に記録するデータを選択するVTRに対し、復号と優先度割付のための処理負荷を軽減するため、データの転送に先立ってビデオデータを優先度割付しておくことが役立つ。

【0145】優先度割付装置104により実現される優先度割付手順と、データ転送に先だってデータに優先度割付がなされない時の本発明のVTRは、符号化されたビデオデータ、すなわちビデオ符号語を、一連の優先度レベルに分離するように設計されている。

【0146】符号化されたビデオデータのサブセットは、トリックプレイ操作中に最小のデータ量から認識可能な映像を生成するためのデータの有用度に基づき、各々の優先度レベルに割り当てられる。より低い優先度レベルに対応した付加的なデータを用いることにより、トリックプレイ操作中の映像の品質を段階的に改善することができる。例えば、優先度レベル1、2、3に割り当てられたデータから生成された映像は、優先度レベル1、2、3、4に割り当てられたデータから生成された映像よりも画質が低い。ビデオデータの優先度レベルは、より低い優先度レベルから取り出したデータを高い優先度のデータとともに用いた時に、より低い優先度レベルから取り出したデータが映像の画質を向上するように、編成されている。このように、優先度割付の手順は、映像を生成するのに用いるデータ量を最小化しながら、映像の画質を最適化するようになっている。

【0147】優先度割付装置104に備えられた上記の優先度リスト中の優先度レベル1に割り当てられたビデオヘッダデータのサブセットは、画像の復号化にとって本質的なものである。従って、このデータは、優先度割付装置104によってなるべく高い優先度レベルに割り当てられる。優先度レベル2に割り当てられたビデオヘッダデータのサブセットは、画像の広い領域にわたっての復号化に必要なものであり、従って、2番目の優先度レベ

ルに割り当てられている。しかし、もしトリックプレイ操作中に生成されるべき画像（の一部）が、例えばデータ容量の制限によって欠落すると、優先度レベル2に割り当てられたいくつかのデータは、欠落した画像領域に対応している時には（対応しているため）不要となり、これらのデータは、より低い優先度レベルに割り当てられるべきものとなる。

【0148】優先度レベル3に割り当てられたデータ、すなわちIフレームのDC係数は、認識可能な映像を生成するためのデータの組から構成されている。従って、このデータはトリックプレイ操作にとって非常に重要なものであり、優先度レベル1、2に割り当てられたヘッダデータのサブセットを除く他の全てのデータよりも比較的高い優先度レベルに割り当てられる。画像の一部が欠落すると、欠落した領域に対応するデータは必要なくなる。しかし、表示すべき領域に対応したデータはトリックプレイにとって不可欠である。従って、欠落した領域に対応したデータは、低い優先度レベルに割り当てられるべきものとなる。

【0149】上述の優先度レベルリスト中の優先度レベル1、2、3に割り当てられたデータのサブセットは、トリックプレイ操作中に認識できる映像を生成する元となるデータの一部分を提供する。しかし、優先度4から7に割り当てられたデータサブセットへのデータの追加は、トリックプレイ中の映像の画質向上に非常に寄与する。例えば、優先度レベル4に割り当てられたデータ、すなわちPフレームのための動きベクトルの追加によって、トリックプレイ中に見ることができるPフレームを与える。フレーム間符号化データを用いることによってのみ、フレーム間符号化された映像やその一部を生成する時に、画質を向上させることができる。このように、Iフレームのみが、例えば9倍速早送り再生等のトリックプレイ操作中に表示されるときには、フレーム間符号化データは映像の画質を向上させることはできない。しかし、Pフレームのようなフレーム間符号化された映像を、例えば3倍速早送り再生で表示する時には、低い画質のフレーム間符号化された映像を生成するのに必要なデータに加え、フレーム間符号化データを追加することにより、映像の画質を向上させることができる。

【0150】本発明の一実施例では、限られた量のフレーム内符号化データに加え、フレーム間符号化データを用いて、トリックプレイ操作中の画像を生成している。フレーム間符号化データをいくつかのフレーム内符号化データとともに用いることにより、同じ量の単純にフレーム間符号化したDCTのdc係数等のデータを用いるシステムに対して、トリックプレイ操作中に画像を生成する際に高品質の映像を提供する。

【0151】もし、IフレームまたはPフレームのいずれかである前アンカーフレームが、予測のための情

報として参照可能でない場合には、Pフレーム動きベクトルや他のPフレームは、認識できる画像の生成にはほとんど使われない。従って、Pフレーム動きベクトルの優先度は、IフレームのためのDCTブロックのDC係数の優先度レベル以下、すなわち優先度レベル4に設定される。

【0152】本発明は、IフレームのDCTのDC係数と、もし可能ならば、IフレームのDCTの低周波数係数とを用いて、参照となるIフレームの粗い近似情報を生成する。本発明のVTRは、生成された基準フレームとPフレームの動きベクトルとを用いて、品質の高いPフレームを生成する。この生成されたPフレームは、次のPフレームを生成するための基準フレームとして使われる。この処理は、フレーム内符号化データが利用できるときにはこれから新しい基準フレームを生成し、また、他の時にはPフレームを生成して、繰り返される。

【0153】従って、もしトリック操作の（ための処理データを格納する）領域が十分確保されているならば、通常の再生操作中に表示される画像のグループ中の各IフレームとPフレームに対応して、低解像度のIフレームと低解像度のPフレームをトリックプレイ操作中に生成するのに十分なデータを格納することができる。もし、9倍速早送り再生のような高速再生速度に対応するような、トリックプレイの領域が極端に限られている場合には、各画像のグループのためのフレームは、僅かだけがトリックプレイの領域に蓄えられる。例えば、画像のグループの各Iフレームに対応する低解像度Iフレームのために必要充分量のデータのみを、9倍速早送りトリックプレイ操作のために蓄えることができる。他の代替案としては、一つのフレームの前半先頭部分と次のIフレームの後半末尾のように、各Iフレームの一部分を格納し、さらに、格納した部分に対応した画面の一部分を更新するという方法もある。さらに他の方法として、N番目の各Iフレームを格納し、各フレームの表示タイミング毎に蓄えられたIフレームを繰り返し、いくつかのぎくしゃくした動作のために認識できる画像を生成することも可能である。これらのトリックプレイデータを記録と再生のために選択するこれらの方法のいくつかは、トリックプレイ操作時のデータ容量の制限をクリアして、トリックプレイ操作でも充分認識できる画像を生成するために充分量のデータを供給するのに組み合わせて用いることができる。

【0154】限られた量のデータをもつ動きベクトルを用いて、トリックプレイ操作中でも充分認識できるビデオフレームを生成するためには、アンカーフレームの空間領域を完全な解像度で生成するために同じ量のデータを用いるよりも、全体の領域に対しアンカーフレーム全体を低解像度で推定するほうがより良い結果をもたらす。従って、本実施例では、本発明の一実施例に従って



動作するVTRは、早送りトラック上の限られた量のデータを用いて、各フレームの表示タイミング毎にビデオフレームの全体を低解像度で表示更新する。これにより、通常の再生映像よりも解像度は低いものの、タイムコヒーレントフレームが得られる。しかし、上記の方法で、フレーム内符号化データとフレーム間符号化データを優先度割付し利用することにより、限られた量のデータからよりタイムコヒーレントな画像が得られ、更に、限られた同じ量の完全なフレーム内符号化データのみを利用することが可能となる。更に、アンカーフレームの完全な解像度の空間領域を用いる場合に比べて、画像の品質が向上する。上記の方法によってタイムコヒーレントフレームの数を増やすことが可能となり、トリックプレイ操作中でも映像の品質を向上させることができる。

【0155】もしP-フレーム動きベクトルが用いられないならば、P-フレームのDC係数には値が入らないため、これらの係数はP-フレームベクトルを含む優先度レベル4の下レベル5に割り当てられる。優先度レベル5に割り当てられたP-フレームのDCTのDC係数は、優先度レベル4に割り当てられたP-フレーム動きベクトルを用いて生成された予測フレームの映像の品質\*

優先度レベル	各優先度レベルに割り当てられた符号化された画像データのサブセット (種類)
1	ビデオ符号語ヘッダ：下記を含むもの <ul style="list-style-type: none"> <li>・I-フレームとP-フレームのシーケンスと画像情報、</li> <li>・スライスデータの画面上の位置を含むI-フレームとP-フレームのスライスヘッダ、</li> <li>・DPCM符号化のための開始点</li> </ul>
2	内部リフレッシュ (表示更新) スーパーブロックのためのスーパーブロックの位置を含むスーパーブロックヘッダ
3	内部リフレッシュ (表示更新) ブロックを含む画像のフレーム内符号化部分のDC係数
4	画像のフレーム内符号化部分の低周波係数
5	通常の再生のための画像のフレーム間符号化部分として送られる画像の部分のタイムコヒーレントフレーム内符号化DC係数 (利用可能な場合に限り)
6	フレーム間符号化した画像部分の動きベクトル
7	フレーム間符号化した画像部分のDC係数
8	ビデオ符号語データ流中のその他の全てのデータ

上記の優先度割付手順は、提案されたDigiCipher (登録商標) システムとともに用いることに特に好適なものであり、AD HDTVシステムとともに用いるために最適化された優先度割付手順と同様のものである。これらのシステムでは、フレーム内符号化領域のDCTのヘッダとDC係数は最も高い優先度に割り当てられている。しかし、AD HDTVシステムで転送されるデータが、DigiCipher (登録商標) システムとは異なる種類のデータとなっているため、優先度割付の手順は、トリックプレイ操作に対するデータの有用度が減少するほど高い優先度レベルが割

\*を向上するために有用である。I-フレームとP-フレームの高次のDCT係数は、各々、優先度レベル6、7に割り当てられており、どちらも前の優先度レベルのデータとともに用いた時には、品質が改善された画像を与えるのに有用である。

【0156】最後に、全ての符号化された画像データ、例えば、B-フレームデータが、最も低い優先度レベル9に割り当てられる。これは、このデータは実質的にトリックプレイ操作にとっては余り重要ではなく、また、たとえこのデータを分割してさらに上位の優先度レベルに振り分けても、実質的な利点はない。

【0157】本発明の他の実施例では、優先度割付装置104は、提案されたDigiCipherシステムとともに用いることに特に好適な優先度割付手順を実現している。優先度割付装置104が実現している優先度割付手順は、符号化された以下の画像データを下記のように異なる優先度レベルで認識し割り付けるためのものである。下記では、優先度レベルは、ビデオレコーダのトリックプレイ操作への有用度の順に並べてある。

【0158】

り当てられているデータにより異なっている。例えば、ADTV符号語データ流は、距離-3-動きベクトルを含むフレーム間符号化データを含んでいる。この動きベクトルは、3フレームの範囲に渡って計算された動きベクトルであり、例えば、3倍速前向きトリックプレイ操作中の画像生成に役立つものである。AD HDTVとともに用いることを目的として提案された優先度割付手順では、データは4番目の優先度レベルに割り当てられる。DigiCipher (登録商標) システムのデータ流は、早送り再生操作中に映像を生成するのに利用するのが困難で、品質上



問題となる映像しか生成できない距離-1-動きベクトルのみを含んでいる。従って、DigiCipher符号語データ流とともに用いることを目的とした上記の優先度割付手順では、すべてのフレーム内符号化データは、4番目の優先度レベルに割り当てられ、他のフレーム間符号化データよりもより重要なものとして扱われる。従って、DigiCipherデータ流の場合、上記のようなフレーム間符号化データは、符号語データ流中のあらゆるフレーム間符号化データよりも低い優先度レベルが割り当てられる。

【0159】上記の優先度割付手順に従った、5番目の優先度レベルへに割り付けられたデータ、すなわち、通常の再生操作のためにフレーム間符号化データとして転送される画像の領域のための時間コヒーレントフレーム内符号化DC係数は、標準再生データに加えて転送される特別なトリックプレイデータである。このような一時的に時間コヒーレントな画像位領域のデータの転送には、トリックプレイのための動きベクトルを送るときに必要となるビット数に比べ、ほとんどわずかのビット数が必要となるだけである。更に、このようなフレーム内符号化された一時的に時間コヒーレントな画像位領域のデータは、DigiCipher（登録商標）のデータ流中にある標準再生データのみを用いた画像品質より高品位な画像を生成するために用いることができる。従って、DigiCipherの符号語データ流中にデータがある時には、このデータは、DigiCipherデータ流中のフレーム間符号化データよりも低い優先度レベルが割り当てられる。

【0160】上記のようにデジタルビデオデータ流中に通常あるデータを優先度割付し、データトリックプレイ操作中に記録するための優先度の高いデータをVTRに選択させることは、VTRのトリックプレイ操作のために有益なデータを得るという課題への一つの方法である。他の方法としては、標準再生データに加え、トリックプレイデータも伝送するものがある。この方法は、トリックプレイデータを、標準再生データと同じデータチャンネルを介して伝送することや、VTRのトリックプレイ操作のためにトリックプレイデータを伝送するために分離独立した低いデータ伝送密度（速度）のチャンネルを用いることを含んでいる。

【0161】上記の考え方を実現するには、もし、例えば、HDTV信号のフレーム内符号化データのためのdc係数を冗長に伝送するならば、1秒当たり約1Mビットのデータ伝送速度が必要となる。転送可能なものとして追加する情報の他の有益な例としては、ビデオエンコーダ102により計算されるトリックプレイの動きベクトルがあり、これは、標準再生速度のN倍でトリックプレイする際のVTR動作で、Nこのビデオフレームに展開されるものである。ビデオエンコーダ102により計算されるこのトリックプレイの動きベクトルは、通常プレイでのデータ流中にある“通常”動きベクトルの内挿によってVTRが生成する動きベクトルよりも、トリックプレイ動作の

ためにはより高精度のものである。

【0162】通常プレイデータとともにトリックプレイデータを転送することにより、DigiCipher（登録商標）システムのような完全なフレーム内符号化フレームを通常データ流の一部として提供しなシステムでのトリックプレイ映像の画質を最大限改善することができる。このような場合に付加的なトリックプレイデータを与えることによって、通常プレイデータ流からトリックプレイデータを得るという問題は、解決される。

【0163】本発明の送信機100の一実施例では、ビデオエンコーダ102は、通常プレイ動きベクトルに加えトリックプレイ動きベクトルを計算し、例えば、3倍速早送りトリックプレイ動作でのVTRの性能改善を図るものとなる。エンコーダ102は、また、逆回しや他のトリックプレイ速度のためにトリックプレイ動きベクトルを計算することもできる。トリックプレイ動きベクトルに加え、あるいはトリックプレイ動きベクトルの生成に代わり、エンコーダ102は、通常プレイ時のフレーム間符号化画像のNフレーム毎に、フレーム内符号化画像を生成することもできる。このようなトリックプレイフレーム間符号化画像は、N倍速トリックプレイ動作中の映像生成に特に有用であり、連続した一連の通常プレイ映像でのN番目のビデオ画像毎の低解像度係数から構成されるデータにより表わすことができる。ビデオエンコーダ102によって生成されたトリックプレイ動きベクトルとトリックプレイフレーム内符号化画像は、エンコーダ102から出力され、バケット化され、送信機100により伝送される他のビデオデータとともにヘッダによって識別、特定される。

【0164】トリックプレイ動きベクトルを用いたHDTV VTRのトリックプレイ速度、または完全な低解像度のコヒーレントフレーム内符号化画像を実現するためには、通常プレイHDTVデータに加え、1秒当たり約0.4ビットのデータを伝送する必要があることが推定される。しかし、このデータ伝送速度は、付加的な可変長符号化を始めとした様々なデータ圧縮技術により、もっと小さく（速く）することができる。

【0165】データ伝送速度の制限は、通常プレイデータに加えVTRに供給されるトリックプレイ動きベクトルと他のトリックプレイデータの量に影響を及ぼすが、テープへ予め記録しておくことにより、通常プレイ符号化データのみを用いるこのような制限を除くことができる。予めテープへ記録しておくことにより、ビデオデコーダから出力されるデータについては、データ伝送サービスを用いずに、また、このようなサービスを介して伝送される通常プレイデータからトリックプレイデータを得ることに絡む問題もなく、これを記録することができる。従って、この場合、早送り時に用いられる全ての動きベクトルとその他全てのトリックプレイデータは、特に、予めテープに記録しておくことがねらっているトリ

ックプレイモードのために、エンコーダによって生成できる。このような実施例によって、符号化された通常プレイデータ流から得られるものに比べ、より高品質のトリックプレイデータを生成し、トリックプレイテープセグメントに予め記録しておくことが可能となる。これは、トリックプレイデータが、通常プレイ動作のためや、限られたデータ伝送速度を持ったデータチャンネルを介した伝送のためだけに当初符号化されたデータ流から導出される場合とは異なり、トリックプレイデータが、特にトリックプレイ動作のために符号化されるためである。予め記録された記録済みテープからのトリックプレイデータを再生するVTRは、このような記録済みテープを、標準速度でのトリックプレイ動作中に、早送り走査トラックを含む他のVTRテープと完全に互換性を持たせるのと同じ方法で、動作させることができる。画像品質の改善は、記録済みテープのトリックプレイセグメント中に予め記録された高品質のトリックプレイデータから生み出されるものである。

【0166】図9は、本発明による、VTRのトリックプレイ動作に対応可能なテレビ受信機200デジタルVTRの回路の一実施例を示したものである。

【0167】受信機200が支持、すなわち、トリックモード動作中にVTRによって発生されるデータから画像を表示できるためには、受信機200は、VTRと幾つかの「ハンドシェイキング」信号を交換する必要がある。これらのハンドシェイキング信号は、そのVTRと受信機との間にある分割命令ラインを介して受信機に供給される。あるいはその代わりとして、VTRは、そのようなハンドシェイキング信号を、受信機200に供給されるビデオ/オーディオデータの流れ内に直接含ませることも可能である。そのような実施例においては、受信機200は、データ流の内容をモニタし、それらのハンドシェイキング信号を検出することによって、VTRハンドシェイキング信号を得ることになる。

【0168】VTRハンドシェイキング信号の重要な機能は、そのVTRがトリックプレイモードで動作していることを受信機200に知らせることである。ハンドシェイキング信号は、トリックプレイ動作中に、例えば特定の誤り補正および誤り隠蔽動作などの特定の機能をその受信機に実行させるためにも使用される。例えば、ハンドシェイキング信号は、受信機200がその標準誤り隠蔽技術を用いているトリックプレイ動作中に失踪ビデオデータを発生しようとしないうに、トリックプレイ動作中に受信機200におけるノーマル誤り隠蔽動作を停止させるために使用され得る。ハンドシェイキング信号は、トリックプレイ動作に対して受信機200における特別な誤り隠蔽機能を開始させるためにも使用され得る。そのような特別な誤り隠蔽機能は、ノーマル誤り隠蔽に類似しているが、トリックプレイ動作に適切な時間的および空間的範囲にわたって適用する。

【0169】受信機200は、入力端子201に結合されたアンテナ202、チューナモジュール204として参照されるチューナ/デモジュレータ/格子デコーダ/デインタリーバ(de-interleaver)/R-Sデコーダ回路を備えている。チューナモジュール204は、アンテナ202または例えば入力端子201を介するケーブル伝送サービスまたはVTRなどの他の発信源から、無線周波数テレビジョン信号を受信し、受信信号についてフィルタリング、デモジュレイトイング、格子デコーディングおよびリードソロモン(Reed-Solomon)デコーディングを行い、ビデオ/オーディオ転送データバケット流を発生する。しかし、チューナモジュール204内のR-Sデコーダは必ずしも必要ではなく、したがって、本発明の一実施例においては取り除かれている。

【0170】チューナモジュール204内にR-Sデコーダが含まれていない実施例においては、VTRは、リードソロモン(Reed-Solomon)デコーディングの前にデータ流を受信する。データは、その後、リードソロモンデコーディングを行うことなく記録される。それは、リードソロモンデコーディングが行われた後にデータを記録するよりも約20%多いテープ容量を必要とする。そのような実施例においては、記録中に発生するデータ誤りの検出および補正にわずかな改善が見られる。そして、一層重要なことには、VTRに接続されまたはそれに含まれるチューナモジュール内にリードソロモンデコーダチップを含ませる必要性が避けられることである。

【0171】できるだけ多くの伝送誤りを補正するために、チューナモジュール204によって前方誤り補正が行われる。チューナモジュールは、転送データバケットを発生しながら、補正不可能な誤りが検出されたことを示す誤り信号も発生する。チューナモジュール204はビデオ/オーディオデータバケット出力、および転送および優先度デコーダモジュール208およびデジタルVTRポート206の対応入力に接続されている誤り検出信号出力を有する。この方法においては、チューナモジュール204によって出力される誤り検出出力信号および転送データバケット流は、VTRポート206および転送優先度デコーダ208に供給される。

【0172】代替案として、バケット誤りは、転送データ流中に挿入される適切な誤り信号によって示すことができる。そこでは、チューナモジュール204は、誤り検出信号を含む、単一の転送データバケット流を出力する。

【0173】VTRポート206は、デジタルVTRと受信機200との間で双方向インタフェースとして働く。このポート206を介して、チューナモジュール204によって出力される誤り検出信号およびビデオ/オーディオ転送データバケット流が、VTRに供給される。したがって、VTRは受信機200によって受信されたビデオおよびオーディオ信号を記録することができる。

【0174】ポート206は、転送および優先度デコードモジュール208のVTR転送データバケット入力端子に接続されているビデオ／オーディオデータバケット出力端子を有する。VTRポートのVCR命令端子は、また、デコードモジュール208の対応する端子および誤り隠蔽回路220に接続されている。したがって、プレイバック中に、VTRは、転送データバケットおよび例えばハンドシェイキング等の命令信号をポート206を介して受信機200に転送する。そのVTRは、VTR命令を転送および優先度デコード208に供給する同一の命令ラインを使って、受信機の転送および優先度デコード208からの受け取りおよびその他の信号を受信できる。そのVTRはトリックプレイモードで動作中であるから、ノーマル誤り補正動作を不能にするために、VTR命令信号は、受信機200に対する命令または誤り信号を含むこともできる。

【0175】受信機の転送および優先度デコード208は、デマルチプレクサ210、ビデオ転送デパケタイザー212、および優先度デコードモジュール214を備えている。ビデオ優先度デパケタイザー212および優先度デコード214はそれぞれ転送および優先度デコードのVTR命令信号入力端子に接続されたVTR命令信号入力を有する。この方法では、ビデオ転送デパケタイザー212および優先度デコード214が、VTRから誤り信号と命令信号の両方を受信する。優先度デコード214の一つの機能は、符号語がビデオデコードモジュール216によって復号化され得るように、符号語が転送データバケットから除去された後、補正順序をそれらの符号語に戻すことである。この再順序付けは、異なる優先度符号語の規則的順序に、優先度デコード214内に含まれた記憶情報を用いて行うことができる。

【0176】転送および優先度デコード208のチューナモジュール転送データバケット入力は、デマルチプレクサ210の対応するチューナモジュール転送データバケット入力に接続される。デコード208の誤り検出力は、デマルチプレクサ210の対応する入力、ビデオ転送デパケタイザー212および優先度デコード214に接続される。したがって、それらは、それぞれチューナモジュール204からの誤り検出信号を受信する。デマルチプレクサ210は、また転送および優先度デコードのVTR転送データバケット入力に接続されたVTR転送データバケット入力を有する。

【0177】チューナモジュール転送データバケット入力およびそのVTRデータバケット入力を介して、デマルチプレクサ210は、受信機のチューナモジュール204とVTRとの両方かビデオ／オーディオ転送データバケット流を受信する。デマルチプレクサの放送／VTR入力は、選択スイッチに接続されている。選択スイッチを操作することによって、ノーマル受信機動作に使用される、チューナモジュール204からのデータ流と、V

TRプレイバック動作中に使用される、VTRからのデータ流との間を選択可能である。

【0178】デマルチプレクサ210は、選択されたチューナまたはVTR供給のビデオ／オーディオ転送データバケット流を受信し、送信機のマルチプレクサ108によって付加されたヘッダー情報を取り去り、そのヘッダー情報を用いて転送データバケット流をビデオデータバケット流、オーディオデータバケット流、および予備データバケット流に分ける。

【0179】デマルチプレクサ210は、オーディオデコード218の対応する入力に接続されているオーディオバケット出力を有する。そのオーディオデコード218は、デマルチプレクサ210から受信されたオーディオデータバケットを復号化し、オーディオ出力回路に供給されるオーディオ信号を出力する。同様に、そのデマルチプレクサ210は、受信機200の予備データ回路に供給される予備データ出力を有する。

【0180】デマルチプレクサのビデオバケット出力は、ビデオ転送デパケタイザー212の入力に接続されている。転送デパケタイザー212は、デマルチプレクサ210によって出力されるビデオバケット、チューナモジュール204によって出力される誤り検出信号、およびVTRによって出力されるVTR命令信号を受信する。そのVTR命令信号から、ビデオ転送デパケタイザー212は、VTRから受信されているデータバケット流がチューナ供給のデータバケット流と同じ方法でデパケタイズされ得るノーマルプレイデータバケット流であるかどうかを、または、そのVTRが、特別のデパケタイズイングおよび／または誤りハンドリングを要求するトリックプレイデータバケット流を供給しているかを決定する。

【0181】ビデオ転送デパケタイザー208は、ビデオバケットからベイロードデータを取り除き、送信機のビデオ転送デパケタイザー106によって付加されたバケットヘッダーを復号化する。ビデオ転送デパケタイザー208は、そのビデオバケット流から、ビデオ符号語データ流すなわち転送バケットベイロードデータ流を発生する。そのビデオ転送デパケタイザー212は、ビデオ符号語データ流内のデータの割り当てられた優先度レベルを示す優先度レベル信号、入力点などの同期化に必要な情報を含むヘッダー情報信号、および入力IDデータも発生する。バケット誤り信号は、デパケタイズする処理中に検出される誤りすべてにフラグを付けるために使用される。ビデオ転送デパケタイザー208によって出力されるビデオ符号語出力は、付加的誤り検出用の検査ビットを含んでいる。ビデオ符号語データ流出力、優先度レベル信号出力、ヘッダー情報信号出力、およびビデオ転送デパケタイザー212のバケット誤り信号出力は、優先度デコード214の対応する入力に接続される。優先度デコード214は、VTRによって出力され

るVTR命令信号を受信する。したがって、それは、VTRによって供給されているトリックプレイデータ結果として必要であろう特定の復号化または誤りハンドリングをいつ実行するかを知っている。優先度デコーダは、またチューナモジュール204によって出力される誤り検出信号出力、およびビデオ転送デパケタイザ212によって出力されるパケット誤り信号出力を受信する。優先度デコーダ214によって受信される信号のいずれかが、誤りが検出されたということを示しているか、または、優先度デコーダ214が誤りを検出する場合に

は、優先度デコーダ214は、誤りハンドリング手順を実行し、誤りを宣言しビデオデコーダモジュール216に補正不可能な誤りを知らせる。

【0182】優先度デコーダ214は、優先度レベル信号、ヘッダー情報信号、およびその他の受信信号を使用し、ビデオ転送デパケタイザ208から受信されたデータの可変長復号化を行う。その優先度デコーダ214は、様々な優先度レベルからのデータを、ビデオデコーダモジュール216が処理できる符号語のデータ流中に組み入れる。データを組み合わせ符号語データ流を形成する間、その優先度デコーダ214は様々な優先度レベルの間でデータ同期化を維持する。優先度デコーダ214は、誤り隠蔽を実行するようにビデオデコーダモジュール216に命令することによってミッシングすなわち誤まったデータの問題を取り扱う。VTR命令は、また、トリックプレイ動作の異なる優先度データをいかに組み合わせるかについて優先度デコーダ214に命令する。したがって、優先度デコーダ214は、ビデオデコーダモジュール216によって理解され得るビデオ符号語データ流を発生する。優先度デコーダ214の誤り信号出力およびビデオ符号語データストリーム出力は、ビデオデコーダモジュール216の対応する入力に接続される。ビデオデコーダモジュール216は、またVTRによって出力されるVTR命令信号を受信する。したがって、VTRは、例えばトリックプレイ動作中に特別の処理を行うようにビデオデコーダモジュール216に命令する。ビデオデコーダモジュール216は、共にビデオデコーダモジュール216の入力に接続されているビデオデコーダ回路217と誤り隠蔽回路220を備えている。ビデオデータおよび誤り信号は、一対のデータラインを介して一緒に接続されている誤り隠蔽回路220とビデオデコーダ回路217の間を通される。誤り隠蔽回路200およびデコーダ回路217は、VTRによって出力されるVTR命令信号を受信する。

【0183】誤り隠蔽回路220は、ノーマルプレイおよびトリックプレイ動作中にビデオデータに、誤り隠蔽動作を実行する。例えば、ノーマルプレイの場合、ビデオデコーダ回路217が、すべてのフレームが失われていたということを検出する場合、誤り隠蔽回路220は、I-フレームが受信されるまで最後の良好なフ

ムを繰り返すことによって、これを隠蔽しようとする。したがって、ノーマルプレイの場合、受信機200は各フレーム表示時にある映像を表示する。

【0184】他方、トリックプレイにおいては、失踪フレームがあり得る。例えば、3xトリックプレイ動作中、すべてのI-フレームおよびP-フレームが受信されるが、B-フレームは全く受信されない。トリックプレイ動作中、誤り隠蔽回路220が受信されないB-フレームを置き換えるために何かで満たすことは好ましくない。また、トリックプレイ動作中、利用可能なP-フレームが次のI-フレームの前に受信され得るので、デコーダモジュール217が、次のI-フレームが回復するまで待つことも好ましくない。

【0185】したがって、VTRがトリックプレイモードで動作していることを示すVTRめ受信されるか、または誤り隠蔽回路220またはデコーダ回路217が例えばVTRトリックプレイ動作を示す失踪フレームの受信ビデオデータをモニターすることによって、VTRがトリックプレイモードで動作していることを検出すると、誤り隠蔽回路220のノーマルプレイ誤り隠蔽動作が動作不能にされ、トリックプレイ誤り隠蔽動作が動作可能にされる。

【0186】例えば、N番目毎のI-フレームの情報だけが受信されるとき、9xトリックプレイバックVTR動作中に、トリックプレイ誤り隠蔽動作が動作可能にされる。例えば、9xトリックプレイ動作中、ひとつおきのI-フレームのみが受信される。失踪I-フレームの代わりに表示されるI-フレームを作るため、I-フレームに加えて受信されるフレームを用いて現存のI-フレームを時間的にフィルタリングすることによって形成される推定によって、失踪I-フレームが隠蔽され得るように、すべての失踪I-フレームのフレームを表示することが好ましい。例えば、9xトリックプレイ速度で、通常2つのI-フレームを含む2つのAD HDTV映像群から成る18フレーム画像列内の失踪9番フレームを置き換えるために、これはI-フレームを発生するよう要求する。

【0187】ノーマルプレイおよびトリックプレイ隠蔽動作共に、フレームの失踪部分または完全に失踪してフレームを隠蔽するために時間および/または空間フィルタを使用する。

【0188】誤り隠蔽回路220は、例えば二次元空間フィルタ222などの空間フィルタ、時間フィルタ224、および処理論理を備えている。

【0189】誤り隠蔽回路220は、ビデオデコーダモジュール216の一部であるとして示されているが、それら誤り隠蔽回路220およびビデオデコーダ回路217は、単一モジュールとして製作される必要はない。

【0190】トリックプレイ動作中、誤り隠蔽回路220は空間フィルタ222を使用し、ビデオデコーダ回路

51

217によってそれに供給されるビデオデータに空間フィルタリングを実行する。そのようなフィルタリングは、映像を発生するために主として直流係数を用いることによって生ずるビデオ映像内の「ブロックネス (blockiness)」を低減する。時間フィルタ224は、空間フィルタと一緒にまたはそれとは独立に使用され、トリックプレイ動作中の画質を改善するようにして、デコーダ回路217からのビデオデータをフィルタリングする。

【0191】誤り隠蔽回路の処理論理は、さらに、実行されている特定のトリックプレイバック速度に適切であるように、トリックプレイ動作中に誤り隠蔽を与える。例えば、トリックプレイ動作中、誤り隠蔽回路220は、トリックプレイスピードアップ比に適切なフレーム数にわたって、ビデオデコーダ回路217を介してVTRによって供給される動きベクトルを加算する。代替案として、誤り隠蔽回路220は、選択されたトリックプレイスピードアップ比において、次の表示画像フレームまたはフレームのセグメントへの拡張範囲をカバーするために一フレームの動きベクトルの範囲を増倍させる。トリックプレイ動きベクトルを発生するためのそのような動きベクトル処理は、送信機100またはVTRがすでにトリックプレイ動きベクトルを発生した場合や、VTRがこれらのトリックプレイ動きベクトルを受信機200に供給する場合には不必要である。

【0192】誤り隠蔽回路220は、トリックプレイ動作中にいかに誤り隠蔽を実行するかについて誤り隠蔽回路220に指示を与えるVTRからの命令を受ける。例えば、VTRは、失踪データを隠蔽するために前のフレームからのデータブロックの繰り返しまたは早送り中にスキップするフレームを指示する。誤り隠蔽回路220は、トリックプレイ動きベクトルを含んでいる、フィルタリングされかつ処理されたビデオデータを、ビデオデコーダのビデオ出力信号を発生するのに必要なビデオデコーダ回路217に供給する。

【0193】ビデオデコーダ回路217は、優先度デコーダ214から受信された符号語データストリームを復号化し、誤り隠蔽回路220から受信された誤り隠蔽信号を用いて、各ビデオフレーム内の誤りまたは歪みを補正する。

【0194】ビデオデコーダ回路217は、ビデオ表示回路に接続するように適合されているビデオデコーダモジュール出力を介して、ビデオ信号を出力する。その表示回路は、ビデオ信号を例えば陰極線管または液晶表示装置上で見られ得るビデオ画像に変換する。

【0195】次に、図10を参照する。図10には、本発明の一実施例に係るVTR記録回路300が示されている。そのVTR記録回路300は、トリックプレイデータ選択制御回路346および一組の記録ヘッド340を備えている。そのトリックプレイデータ選択制御回路346は、テープトラックの個々のセグメントに対する

52

ヘッド位置をモニタし、VTRのヘッドがトリックプレイデータが配置されるトリックプレイテープセグメント上にあるとき、特定のVTRによってサポートされる多重速度プレイバックトラックおよび/または高速走査トラックのタイプおよび配置を示しているマップまたは他の記憶データを用いて、決定する。ヘッドがそのようなトリックプレイセグメント上に置かれているとき、トリックプレイデータ選択制御回路346は、以下に述べるようにして、トリックプレイデータをトリックプレイテープセグメント中に書き込まれるようにする選択信号を主張する。

【0196】VTR記録回路300は、トリックプレイデータの記録を特定のトリックプレイテープセグメントに保持する。トリックプレイデータは、ノーマルプレイデータのサブセット、ノーマルプレイデータのサブセットのコピーから構成される。または、例えばトリックプレイ動きベクトルなどのノーマルプレイデータストリームの一部分でないデータから構成される。

【0197】ノーマルプレイデータのサブセットがトリックプレイデータとして使用されようとするとき、そのような場合には、ノーマルプレイとトリックプレイVTR動作中に、トリックプレイデータがリードバックされ、使用される。データがノーマルプレイとトリックプレイVTR動作の両方において使用される点で、ノーマルプレイデータのサブセットは二重目的データを構成すると言える。したがって、そのような場合には、二重目的データが書き込まれるデータセグメントは、ノーマルプレイセグメントとトリックプレイセグメントの両方として作用する。それがノーマルとトリックプレイ動作中に読まれ使用されるように、ノーマルプレイデータのサブセットを記録することによって、テープ記録能力が最大化される。

【0198】上述のように、トリックプレイ中、VTRのヘッドは、ノーマルプレイバック動作中以外、テープの異なるパスをトレースする。ノーマルプレイバック動作中は、VTRのヘッドは、ヘッドの各パスがテープの幅を横切るようにして、単一ノーマルプレイトラック上をトレースする。しかし、トリックプレイ動作中は、テープ速度および/またはテープ移動方向の差のため、各ヘッドパスがテープ幅を横切る間、ヘッドは数個のノーマルプレイトラックのセグメント上を通る。したがって、トリックプレイ動作中は、ヘッドがノーマルプレイテープトラックの全領域を通らない場合が度々ある。上述のように、必ずしもデータが表示されるシーケンスと同一のシーケンスではないが、データがフレーム間符号化を用いて符号化され、その後記録されると、トリックプレイ動作中にVTRによって読み出された不完全なビデオデータから認識可能な画像を発生することは困難となる。この状況は、すべての記録されたフレーム内符号化データを読むことができないことから生ずる、利用可

能な参照情報すなわち符号化フレーム内情報の欠如から起きる。

【0199】トリックプレイ動作中に所定のテープ長から読み出され得るトリックプレイデータ量は、ノーマルプレイ中に同一のテープ長から読み出され得るデータ量の一部である。上述のように、トリックプレイ動作における低減されたデータ回復率は、トリックプレイ動作中にヘッドによってカバーされるテープ領域の全割合の減少の関数である。テープ速度が増大すると、ヘッドがカバーするテープ領域の割合が比例的に減少する。したがって、9x早送りプレイバック中に、所定のトラック長に対して読み出され得るデータ量は、ノーマルプレイバック動作中に読み出され得るデータ量の約9分の1であり、例えば3xトリックプレイ動作で、同数のヘッドを用いて同一のトラック長から読み出され得るデータ量の約3分の1である。

【0200】本発明の一実施例においては、VTR記録回路300は、認識可能な画像または画像の一部が各特別のトリックプレイセグメントに記録されたデータから生成され得るように、各トリックプレイセグメントに選択されたトリックプレイデータを完全に記録する。さらに、これらのトリックプレイセグメントは、十分なデータが数個のテープ速度でトリックプレイセグメントから読み出され、様々なプレイバック速度でトリックプレイ動作中に受け入れ可能な数の認識可能な画像または画像の一部を発生するように、テープ上に配列される。この実施例にしたがって配列されているトリックプレイセグメントは、多重速度プレイバックトラックとして参照されるものを形成する。

【0201】本発明の他の実施例においては、VTR記録回路300は、例えば9x早送りトリックプレイ動作において、特定のトリックプレイ速度および動作方向中にトリックプレイデータを最適に回復するよう配列されているトリックプレイセグメントに、トリックプレイデータを記録する。この実施例にしたがって配列されているトリックプレイセグメントは、高速走査トラックを形成する。

【0202】本発明のさらに他の実施例においては、VTR記録回路300は、認識可能な画像を作るための十分な量のトリックプレイデータが、数個のトリックプレイ動作で読まれるように、また最適量のトリックプレイデータが、予め選択されたトリックプレイ速度および方向で読み出され得るように、上記2つのやり方を組み合わせ、選択されたトリックプレイデータをテープ上に配置されたトリックプレイセグメントに記録する。この実施例においては、トリックプレイセグメントが、高速走査トラックおよび1以上の多重速度プレイバックトラックを形成するようにテープ上に配列される。

【0203】一般に、トリックプレイ動作中に、データがテープから取り込まれると、全フレームのわずかな部

分が復号化される。それは、トリックプレイセグメントに記録されている、フレームのこれらの復号化可能な部分すなわち画像の部分である。AD HDTVの場合には、完全に復号化され得る最小のデータブロックがスライスである。スライスの始まり、すなわちスライスヘッダーが取り込まれた場合、そのスライスのデータが復号化され得る。部分スライスはスライスの始まりから連続しているデータに対して復号化され得る。全スライスを復号化するための十分なデータが回復される場合には、AD HDTVの場合においては、16ピクセル高と176ピクセル幅の長い水平領域からなる画像部分が発生され、スライスのアドレスに対応する画面上の位置に表示するため、フレームバッファ内に置かれる。

【0204】トリックプレイセグメント内に蓄えられるスライスは、画面上の隣接する領域に対応する必要はなく、各個々のフレームのすべての領域のデータはトリックプレイセグメントに記憶される必要はない。以下に記載されるように、誤り隠蔽が失踪部分すなわちフレームの領域を隠蔽するために使用される。例えば、失踪部分を隠蔽するために、失踪部分のデータが、前のフレームから繰り返される。したがって、各フレーム表示時間の始まりに、フレームバッファは、表示されたばかりの前のフレームからの繰り返しデータおよびテープから最近読み出された新しい復号化データを含む。

【0205】多重速度プレイバックトラックの場合には、トリックプレイセグメントに記憶されたデータは、画面の一般に分散された領域に対応するビデオデータの分散スライスから構成される。各トリックプレイセグメントは、完全フレームを発生するために十分なデータを含んでいない。したがって、多重速度プレイバックトラックから読み出されたデータから生ずる画像は、前のフレームからの多くの画像領域、およびほぼ最近読み出され復号化されたトリックプレイデータブロックからの幾つかの画像領域を含む。一連のフレームにわたって、古いデータは多くのフレームにスパンバックする。したがって、得られる画像シーケンスは時間的にコヒーレントなフレームを持たない。すなわち、表示されるフレームは、そのフレームのみに属するデータを構成しない。したがって、多重速度プレイバックトラックから発生される画像は、完全な画像を形成するように一緒に接続された異なる時間点からのばらばらのフレーム部分を含む。幾つかの場合には、そのようなトリックプレイ画像のスライスは、完全解像度またはほとんど完全な解像度にある。時間コヒーレントの欠如および低画質にかかわらず、トリックプレイ動作中の発生画像は、通常認識可能である。

【0206】高速走査トラックの場合には、一実施例においては、完全なフレームを発生するために十分な一組のデータは、各高速走査トラックからなる複数のトリックプレイセグメントに記録される。トリックプレイバック

ク動作中、完全な画像を発生するように、各高速走査トラックのデータが読み出され、符号化される。

【0207】高速走査トラックのデータ記憶能力によって課せられるデータ制限内に留めるために、高速走査トラックに記憶するための画像解像度は、低減される必要がある。高速走査トラックが、そこに全画像を記憶するのに十分なデータ能力を有していない場合には、フレームの制御された区切りが用いられる。例えば、時間的にコヒーレントな方法で、上部または下部半分などのフレームの大部分が高速走査トラックに記憶され得る。そこでは、フレームの時間的にコヒーレントな隣接する区画の大きさは、画質を決定する際の重要な要素である。他の実施例においては、完全なフレームを発生するために必要なデータは、幾つかの高速走査トラックのトリックブレイセグメントに記録され得る。または、画像の認識可能な部分を発生するために必要なデータは、高速走査トラックの1以上のトリックブレイセグメントに記録され得る。

【0208】図12(a)を参照する。その図には、磁気テープ501の一部が示めされている。トラックT1 500、T2 502、T3 504およびT4 506は、テープ501の長さに対して垂直なものとして示されている。しかし、これらのトラックは、通常ブレイテープトラックに関して前に述べられているように、実際には対角線状になっている。本発明の一実施例によれば、VTR記録回路300は、各トリックブレイテープセグメント中に認識可能な画像を発生するに十分なデータを記録する。それは、その後、テープのトリックブレイセグメントによって形成された幾何学的配列が、トリックブレイセグメント内の少なくとも幾つかのデータがVTRトリックブレイ動作中に読み出されることを、保証するような方法で、トリックブレイセグメントを記録する。そのような配列は、テープの移動方向に関係なく広範囲の再生速度にわたって、十分な量のトリックブレイデータが、少なくとも最小連続のトリックブレイ画像または画像部分を発生するために読み出されることを保証する。

【0209】テープ上にそのようなトリックブレイセグメントの幾何学的配列を得るためのVTRに対するひとつのやり方は、テープの長手方向に平行に一連の隣接するトリックブレイセグメントを配置することである。トリックブレイセグメントのそのような配列が、図12(a)に表されている。そこでは、トリックブレイセグメント(TP) 508、510、512、514が、互いに隣接して配置され、テープ長に平行に一連のトリックブレイセグメント508、510、512、514が形成されている。図12(a)において文字NPによって示された通常ブレイセグメントは、トリックブレイセグメント508、510、512、514によって使用されない領域に配置されている。そのような方法で配列された、すなわちテープ長に平行なトリックブレイセグメントに、トリックブレイデータを記

録することによって、多重速度再生トラック509は、テープ501の長さを押さえることができる。トリックブレイセグメント508、510、512、514からなる図12(a)の影の付けられた領域は、そのような多重速度再生トラック509を形成する。多重速度再生トラックは、テープ幅に関していかなる位置にも記録され得るが、ひとつの好適な位置は、テープの中心の位置である。そこでは、VTRヘッドとのテープ接触が最も一定であり、最適なデータ記録、読みだしが可能である。

【0210】多重速度ブレイトラックを形成するため、トリックブレイブロックがそのような方法で配列されると、VTRの再生ヘッドは、それらのヘッドがテープ501の幅を横切る度毎にトリックブレイ動作中に、常にトリックブレイセグメント508、510、512、514に記録されたトリックブレイブロックの幾つかを通ることになる。したがって、トリックブレイ動作中にヘッドが回転すると、トリックブレイ動作の方向および速度に関係なく、認識可能な画像または画像部分を発生するに十分なトリックブレイデータを含む幾つかのトリックブレイセグメント上を、それらのヘッドが通過することを保証する。読み出されるトリックブレイセグメント内のデータから、VTRは、再生動作のトリックブレイ方向および速度に関係なく、少なくとも幾つかの認識可能な画像または画像部分を発生することができる。

【0211】そのような多重速度再生トラック配列の様々な付加的实施例が、図12(b)から12(d)に示されている。

【0212】図12(b)に示されているように、多重速度再生トラック522は、例えば通常ブレイセグメント524などの幾つかの非トリックブレイセグメントを含む。図示のように、受け入れ可能な多重速度再生トラック522を形成するために、テープ503上のトリックブレイセグメントは完全に隣接している必要はない。しかし、高速走査トラック522の不連続性の数は、トリックブレイ動作中に読み出されるトリックブレイセグメント516、518、520の数が、VTRによって実行されるトリックブレイ速度の範囲にわたってトリックブレイ画像の受け入れ可能な表示速度を維持するに十分である程、十分少く押さえられるべきである。したがって、比較的遅い早送りおよび早戻し速度のトリックブレイ動作中に読み出される所定容量のテープに対するトリックブレイセグメントの数は、より高速のトリックブレイ動作時のものよりも多いので、遅い早送りおよび早戻し速度のみをサポートする多重速度再生トラックを形成するトリックブレイセグメントの配置における不連続性量は、高速および低速の両方の早送りおよび早戻し動作をサポートする多重速度再生トラックにおける不連続性量よりも多くすることができる。

【0213】図12(c)に表されているように、多数の多重速度再生トラック540、542は、単一テープ541に



記録される。図12(c)に示されているように、多重速度再生トラック542、540のそれぞれから成るトリックプレイセグメントは、単一の多重速度再生トラックを持つテープの場合と同様に、テープの長手方向に平行に記録される。

【0214】そのような実施例においては、多重の多重速度再生トラック540、542を用いることによって、トリックプレイ動作中に読みだされるトリックプレイセグメント数を増大させることができる。しかし、多重速度トラック、したがってトリックプレイセグメント数が、所定のテープ面積に対して増加させられると、通常プレイデータに対して利用できる空間が減少し、大きなテープ面積を必要とすることになる。二重目的データブロック、すなわち通常プレイおよびトリックプレイ動作中に使用されるデータブロックを用いることによって、トリックプレイデータブロック数の増大によって課せられるテープに対する余分な要求を最小化させ得る。

【0215】上述のように、2つのヘッドがテープから同時にデータを読み取るので、2チャンネルVTRシステムは、単一チャンネルシステムよりも高いデータ速度を取り扱うことが可能である。したがって、2つのデータチャンネルをサポートするVTRシステムは、様々なHDTVシステムによって要求されるより高いデータ速度を取り扱うのに特に良く適合している。

【0216】図12(d)は、トラック当たり2つのデータチャンネルを有するVTRシステムに対して実施される多重速度再生トラック配列を示す。図12(d)に示されるように、テープ550は、一連の通常プレイトラックT1からT12を備えている。図示のように、トラックT1からT12のそれぞれは、第1および第2のチャンネル、すなわちそれぞれチャンネルAおよびチャンネルBを有する。影の付けられた領域によって示された多重速度再生トラック552は、テープの中心近くの配置され、かつテープ550の長手方向に平行に設けられている。通常プレイセグメントは、多重速度再生トラック552から成るトリックプレイテープセグメントの上方および下方に配置されている。そのような2チャンネルシステムにおいては、テープトラックの各データチャンネルが、一連のテープセグメントを備えている。通常トラックのセグメントに関して、これらのセグメントは高速走査または通常プレイセグメントのいずれかである。したがって、図示のように、多重速度再生トラック552は、一連の隣接するあるいはほぼ隣接するトリックプレイセグメント、例えば各トラックの各データチャンネルに属するトリックプレイセグメント553、554、555、556を備えている。隣接するトリックプレイセグメントは、テープ550の長手方向に平行に配列される。

【0217】このような実施例では、特定のトラックの各々のチャンネルのトリックプレイセグメントに書き込まれたトリックプレイデータを選んで、他のチャンネルの

他のトリックプレイセグメントのデータを補足する。例えば、非常に画質の劣る画像を生成するには十分なトリックプレイデータをトラック1のそれぞれのトリックプレイセグメント553、554に記録することは出来るが、低品質の画像はどちらか一つのセグメントから再生することが出来、また、高品質の画像は特定のトラックの両セグメントのデータをトリックプレイ中に読みだせば再生出きるようにデータを選んで各々のセグメント553、554に記録するのが望ましい。本発明の一実施例では、VTR記録回路300はいくつもの同じ高速走査トラックデータを多重速度再生トラックを有する数個のトリックプレイセグメントに記録する。この様にして、これまでの様に全てのトリックプレイデータのための特有のデータを発生させなくても、VTRは多重速度再生トラック内の全てのトリックプレイセグメントを満たすに十分なトリックプレイデータを得ることが出来る。限られた量の非常に有益なトリックプレイデータしか利用出来ない場合、多重速度再生トラックの一つ以上のトリックプレイセグメントにデータをコピーしておけば、トリックプレイ中にデータを読み取れる。従って、この様な場合、多重速度高速走査トラックからなるトリックプレイセグメントに低品質のトリックプレイデータを入れておくよりは、いくつもの同じトリックプレイデータを数個のトリックプレイセグメントに重複して入れておく方がよい。

【0218】上記のように、本発明の一実施例によれば、このVTRの設計では、ある特定のトリックプレイ速度および方向でトリックプレイ中に回収されるデータ量を最大にするようにトリックプレイデータセグメントをテープ上に幾何学的に配置している。上記のように、VTRのヘッドはトリックプレイ中にテープ幅を通過する度毎に数個のトラックを通過する。ヘッドがテープを通過するときの角度は所定のテープ速度および方向のいずれの場合でも予測出来る。本発明のVTRはこれを利用して、特定のトリックプレイ速度および方向、例えば9倍速順方向、に対して特定のトリックプレイ速度および方向のトリックプレイ中にVTRのヘッドがテープのトラックを通過する特定の角度の対角線に沿ってトリックプレイセグメントを配置している。上記のように、トリックプレイ中にテープ幅を通過する度毎にVTRテープヘッドにより横切られるトリックプレイセグメントは特定の速度および方向のプレイに対応した高速走査トラックを構成している。

【0219】VTRヘッドが複数のトリックプレイセグメントからなる高速走査トラックを確実に通過するように、高速走査トラック作動のそれぞれの速度および方向を支援する分離トラッキングサーボ制御回路422をVTRに採用しなければならない。または、多重速度および方向のトラッキングを制御出来る単一サーボ制御回路を採用してもよい。このような高速走査トラッキングサーボ制御回路422は通常のトリックプレイ中に使用されるトラ



ッキングサーボ制御回路420の他に必要である。例えば、3倍速順方向と9倍速順方向の高速順方向トリックプレイが出来るVTRには、通常プレイトラッキングサーボ制御回路、3倍速高速順方向トラッキングサーボ制御回路および9倍速高速順方向トラッキングサーボ制御回路が必要である。

【0220】従って、高速走査トラックからデータを読み取るためには、トリックプレイ中に正確にトラッキング出来るサーボ制御モジュール414のようなサーボ機構が必要である。サーボ制御モジュール414はサーボトリックプレイサーボ制御回路422を備えている。サーボトリックプレイサーボ制御回路422は通常プレイサーボ制御回路420に似た回路を備えているが、データエイズといわれるデータ信号を利用して高速走査トラッキングを容易にする付加回路を備えている。高速走査トラッキングサーボ制御回路422は再生バケットフィルタ406に接続され、あとで述べる高速走査トラッキングの制御に使用されるデータ信号を受け取る。

【0221】デジタルテープレコーダにおける標準的なトラッキング技術では、テープの端部に沿って記録される線状の制御トラックが使われる。この制御トラックはトラック開始を示すパルスコードを有している。このパルスコードを拾うことにより、通常プレイ中のヘッドとトラックの間の位置を保つようにテープ速度を正確に制御する。トリックプレイでは、この制御トラックも読み取られるが、本発明では、テープ速度を制御するフィードバックループをトリックプレイ中には速度のクローズドループ制御に切替る。

【0222】制御トラックの他に、トラック、チャンネル、ブロック、再生データ流の特定バケットを識別するそれぞれのバケットによりテープ上に書かれたデータがある。再生バケットフィルタ406は検索されたデータ流からこのデータを読み取り、ヘッドが通常プレイトラックおよび高速走査トラックに関係するテープ上のどこに位置するかをトリックプレイサーボ制御回路422に示すトリックプレイサーボ制御回路422への信号を発生する。そして、この情報は最終的にはテープ速度を調整して高速走査トラッキングを最適化するのに使われる。例えば、ヘッドがトラックを早く切替えてトリックプレイセグメントの前にある通常のプレイセグメントからのバケットを読み取っていることが認識データから示されたならば、トリックプレイ中にトリックプレイサーボ制御回路422により制御されるテープ速度を単に遅くして選択された高速走査トラック上にヘッド440が正確に位置するように調整すればよい。

【0223】このようなデータ編集サーブスキームはトリックプレイの切替過度状態が収まったあと、選択された速度および方向に対する特定の高速走査トラックを設けるために使われる。トリックプレイでテープから一度収集されたデータはヘッドのテープに対する位置を調整

するために使われる。トリックプレイセグメントと通常プレイセグメントの記憶されたマップを用いて、高速走査トラックに対するヘッドの動きの軌跡をプロットすることが出来る。この軌跡はテープ速度を命令するために使われる。ヘッドがひとたび高速走査トラックに達すると、トリックプレイサーボ制御回路422はテープの速度を制御し続けてヘッドが選定された速度と方向の高速走査トラックを通過するようにヘッドの位置を保つ。

【0224】データエイディットサーボ機構の使用により、トラックに非線形性がある場合のトラッキング性能を向上させることが出来る。トリックプレイではヘッドが数個のトラックを通過するので、トラックの非線形性はトラックが横切られたときにテープセグメントとそのセグメントに記録されたデータブロックの位置の差として表れる。この情報はトラック形状が理想的な線形トラックから何のように変化しているかプロットするために使用される。本発明の一実施例では、制御回路422は適応サーボ機構として作動し、これらの非線形性を調整すると共に、テープ速度を連続的に調整するか或いはテープ幅をヘッドが通過する際にフローティングヘッド機構上のヘッド440を移動させヘッドトラッキングエラーを最小にする。

【0225】図13(a)は9倍速順方向の高速走査トラックを示している。図に示したように、テープ500は通常プレイトラックT1からT18を有している。通常プレイトラックT1からT18のそれぞれは白色領域で示した通常プレイトラックとハッチング領域で示したトリックプレイセグメントの両者を含んでいる。

【0226】9倍速順方向高速トリックプレイ中には、VTRのヘッドは9個の通常プレイトラックのセグメントを通過する。本発明によれば、トリックプレイデータはこれらのテープセグメントに置かれて9倍速高速走査トラック602、604を形成する。この方法を用いて、補助ヘッドがそのヘッドが通過する全てのデータを読み取るように使われれば、9倍速のトリックプレイでテープに記録されたデータの約9分の1のデータを読み取ることが出来る。代案として、補助ヘッドを使わないでも、トラック内のデータが書かれている交番方位のためにトリックプレイモードの際にVTRヘッドにより横切られるデータの約半分ではあるが読み取ることが出来る。従って、補助ヘッドを使わないと、それぞれの高速走査トラック内のデータの半分のデータしか収集出来ない。このため、補助ヘッドを使わない場合は、9倍速のトリックプレイでテープに記録されたデータの約18分の1のデータを収集することが出来る。

【0227】トラックの切替および/またはトラッキングの誤りのために、トリックプレイセグメントのデータのわずかな量は読み取ることが出来ない。トラック切替損失によりデータを収集出来ない領域は図13(a)に高速走査トラック602、604のそれぞれのトリックプレイセグ

61

メントの端部に位置する黒色の部分で示している。

【0228】図13(b)は本発明のテープに記録された7倍速逆方向の高速走査トラックと9倍速順方向の高速走査トラックを示している。図に示したように、7倍速逆方向の高速走査トラックは9倍速順方向の高速走査トラックに対して逆方向の傾きとなっている。更に、7倍速逆方向の高速走査トラックは7倍速逆方向のトリックプレイ中にVTRのヘッドが通過する角度に対応して急角度になっている。N倍速順方向では、ヘッドがテープ幅を通過する度毎に、ヘッドはN個の通常プレイトラックを横切り、従って、N倍速順方向の高速走査トラックは通常はトラック当りN個のトリックプレイセグメントから成る。しかしながら、7倍速逆方向のトリックプレイ中には、ヘッドはN+2個の通常プレイトラックを通過する。従って、逆方向高速走査トラックは通常はN+2個のトリックプレイセグメントから成る。図13(b)に示したように、7倍速逆方向の高速走査トラックのそれぞれは9個のトリックプレイセグメントから成る。

【0229】図13(c)は4ヘッド2チャンネルVTRで読み込める3倍速高速走査トラックの高速走査トラックパターンを示している。上述のように、2チャンネルVTRはVTRの回転ヘッドシリンダ上に180°の間隔で設置された互いに方位の異なる少なくとも一対のヘッドを持つ最低限図13(c)の4ヘッド、H1A、H1B、H2A、H2Bを具備する。

【0230】図示したように、それぞれのヘッドの対(H1A、H1B)と(H2A、H2B)はそれぞれの通常プレイトラックの異なる3分の1の部分を追跡する。しかしながら、ヘッドは同じ方位のヘッドで書き込まれたチャンネル内にあるデータのみしか読み取れないので、ヘッドにより横切られたデータの半分しか読み取れない。3倍速順方向で読み取ることが出来るテープの領域、従って3倍速順方向高速走査トラックを持つデータ領域はハッチング領域で示す。薄く影を付けた領域はトラックの切替および/またはトラックスキップの可能性があるためデータ収集が不確定な領域を示し、一方ハッチングの領域はトリックプレイ中のデータの収集が常に可能な領域を示す。

【0231】図13(d)は図13(c)に類似のもので、両図とも2チャンネルVTRの3倍速高速走査トラックの高速走査トラックパターンを示している。しかしながら、図13(d)はVTRヘッドで横切られる全てのテープ領域の読み取りが出来る補助ヘッドを持った8ヘッドVTRにより収集出来るデータを示している。従って、8ヘッド2チャンネルVTRは3倍速順方向高速走査トラックに書かれた全てのデータを読み取ることが出来、一方4ヘッドチャンネルVTRはトリックプレイデータの半分しか読み取れない。付加ヘッドを追加することにより、トリックプレイ中のデータ収集量を増加出来る。例えば、3倍速順方向トリックプレイ作動時には、2重方位補助ヘッドを持つ

62

た1ヘッド2チャンネルVTRは8ヘッドVTRの2倍のデータを収集出来る。

【0232】高速走査トラックが特定の速度および方向のトリックプレイでVTRのヘッドにより横切られる全ての領域を含むようにテープのフォーマットを定義することにより、補助ヘッド付のVTRと補助ヘッド無しのVTRの間の互換性を保つことが出来る。しかし、補助ヘッド無しのVTRのヘッドは補助ヘッド付のVTRが高速走査トラックから読みだすことが出来るデータの半分しか読み取れないという制限がある。従って、補助ヘッド付のVTRは補助ヘッド無しのVTRがトリックプレイ中に再生出来る画像より多くの画像および/または高品位の画像を再生出来る。

【0233】活用するためには、高速走査トラックは合理的な画像率をトリックプレイ中に支援するに十分なトリックプレイモード中に読み取れるデータを記憶出来なければならない。従って、十分な画像および/または十分な画質の画像部をトリックプレイ中に再生するような高速トラックデータ容量を最適化する記録データは重要である。高速トラックデータ容量を最適化する一つの方法は最も読み取りやすいトリックプレイセグメントの中央に最も重要なそれぞれのトリックプレイセグメントのトリックデータを書き込むことである。高速走査トラックを用いてトリックプレイ中にデータの収集を最適化するもう一つの手段は高速走査トラックのそれぞれのトリックプレイテープセグメントの中央部の上下にトリックプレイデータの複製コピーを書き込むことである。これにより、複製データの一つのコピーはトラックスキップに関係なくトリックプレイ中に読み込められる。この手法をより詳しく述べる。

【0234】VTRが高速走査トラックから読み取れるデータの量はトラックへの記録またはトラックからの読み取り時にVTRのヘッドがいかに正確に高速走査トラックを通過するかを制御するトラックスキップ精度の関数である。

【0235】VTRの線形性ヘッド公差は所定の機器によりトラックがいかに正確に書かれるかを決定する。トラックはテープがVTRの間で互いに交換可能となる程度の線形性を持たなければならない。すなわち、トラックの形状は他のVTRのトラックの形状に十分似ていていずれのVTRでもトラックを読み取れなければならない。

【0236】テープの線形性はトリックプレイ中の高速走査トラックから収集出来るデータの量に影響を与える。図14(a)は2つのチャンネル、チャンネルA 702とチャンネルB 704、を具備する一つの通常プレイトラック700を有するテープの一部を示している。縦の実線はテープ上のトラックの公称位置を示している。縦の点線と破線は記録時の線形性誤差によるトラックの変異の可能性を示すのに使っている。斜めの実線は4ヘッド2チャンネルのVTRが3倍速順方向トリックプレイ中にヘッ

ドHA1がトラック700上を走査する軌跡を示している。斜めの破線4ヘッド22チャンネルのVTRが3倍速順方向トリックプレイ中にヘッドHB1がトラック700上を走査する軌跡を示している。

【0237】図14(a)に示したように、ヘッドHA1, HB1のそれぞれにより走査される軌跡の幅は記録データチャンネルAとBの幅の1.5倍である。更に、特定のチャンネルに記録されたデータを読み取るためには、VTRのヘッドは記録されたチャンネル幅の最低限約3/4を横切らなければならない。

【0238】図14(a)に示したように、線形性からはずれたトラックは望ましいトラック位置から右または左に $\Delta T$ だけずれている。ヘッドがトリックプレイモードで数個のトラックを走査しているとき、もしトラックが公称トラック位置にあれば交差したであろう公称公差位置の上方または下方の方向のいずれかにずれた場所にあるずれたトラックにヘッドが交差し通過する。完全な線形トラックは領域Bすなわちトリックプレイの読み取り時に図14(a)の公称トラック交差エリアにあるデータを再生する。ずれのあるとラックはトラック700が右にずれるか左にずれるかにより、領域B++すなわち遅れトラック交差領域、または領域B\*-すなわち進みトラック交差領域にあるデータを戻す。

【0239】図に示したように、右へのトラックのずれ $\Delta T$ はヘッドHA1とHB1のトリックプレイセグメント上の横切り位置を公称トラック交差領域Bから上方へやはずらしている。この結果、ヘッドHA1とHA2は遅れトラック交差領域B++にあるデータを読み取る。一方、左へのトラックのずれ $\Delta T$ はヘッドHA1とHB1のトリックプレイセグメント上の横切り位置を公称トラック交差領域Bから下方へやはずらしている。この結果、ヘッドHA1とHA2は進みトラック交差領域B\*-にあるデータを読み取る。

【0240】図14(a)から明らかなように、ヘッドHA1とHB1の軌跡を示す実線と破線の斜めの線のちょうど上下に小さな領域があり、黒色の正方形の面積で示した中央の斜め領域は常にトラッキングの許容範囲に入りトリックプレイ中に読み取られるが、それらの小さな領域は三つの可能なトラッキングケースのいずれとも共通になっていない。

【0241】上述の合い異なる可能なトラッキング誤りケースに関係なく同じデータが収集されるようにするため、上述の全てのトラッキングケースに共通のトラック領域にデータを書くことが出来る。更に、あとで述べるように、上記の三つの全てのトラッキングケースで読み取られる中央のトリックプレイ領域のちょうど上下にデータを重複して記録する。このようなデータの重複はトリックプレイデータの幾分かは重複させる必要から記録効率を低下させるがトリックプレイ中にばらつきなく読み取れるデータ量を最大にする。

【0242】図14(b)にトリックプレイセグメントの種

々のデータ領域、すなわち正常、遅れおよび、進みトラック交差領域、B、B++およびB\*-のそれぞれを詳細に示す。図示したように、トリックプレイセグメント750は高速走査トラックを目的として5つのデータ領域から成ると考えることができる、即ち、中央領域753、内側上部領域752、内側下部領域754、外側上部領域751、外側下部領域755。内側上部領域752は中央領域753のすぐ上に隣接して位置しており、一方、内側下部領域754は中央領域753のすぐ下に隣接して位置している。外側上部領域751は内側上部領域752のすぐ上に隣接して位置しており、一方、外側下部領域755は内側下部領域754のすぐ下に隣接して位置している。

【0243】上記のように、中央領域753のデータはトラッキング許容誤差範囲内にあるため三つのトラッキングケースいずれの場合も読み取り可能である。従って、この領域に記録されているデータバケット i から j は複写する必要はない。領域751、752、754、755にあるデータはトラッキング誤差の程度により読み取れたり、読み取れなかったりする。従って、この領域のデータはVTRヘッドがテープトラッキング誤差により通過する可能性のある領域とみなして複写する。

【0244】本発明によれば、正常のヘッドパスよりも垂直方向に上に位置がずれてVTRヘッドが通過するような、即ち、ヘッドがトリックプレイセグメント750を通過するのが遅れるようなトラッキング誤りのためデータバケットを取り逃がしてしまうのに備えて、内側下部トリックプレイテープセグメント領域754に記録されたデータバケット 0 から i-1 を外側上部トリックプレイセグメント領域751に複写する。更に、ヘッド位置が下側へずれるトラッキング誤りによりVTRヘッドが内側上部高速走査トラックセグメント領域752を通過できないような、即ち、ヘッドがトリックプレイセグメント750を通過するのが進んでいるような場合に備えて、内側上部領域752に記録されたデータバケット j+1 から n を外側下部領域755に複写する。

【0245】上述の方法で、高速走査トラックセグメントの中央領域753の回りの高速走査トラック領域751、752、754、755にデータを複写することにより、トリックプレイ中にトリックプレイセグメントから確実に収集出来るデータの量を最大にすることが出来る。例えば、図14(b)に示したトリックプレイセグメント750のデータバケット i から j だけがトリックプレイデータの複写無しで確実に読み取れるが、上記の方法でトリックプレイセグメント750に含まれるトリックプレイデータバケット 0 から i および j+1 から n を複写することにより、これらのデータを同様に確実に読み取ることが出来る。

【0246】本発明の他の実施例によると、多重速度再生トラックと高速走査トラックを組み合わせて用いている。このような実施例では、VTRはトリック再生速度および方向の作動の広い範囲にわたって、多重速度再生ト

トラックを使っていくつかの画像を生成出来る。更に、予め選定した特定のトリックプレイ速度および方向の作動の際、高速走査トラックにより良質の画像および/または鮮明な画像が得られる。

【0247】例えば、図15に示したように、テープ800は9倍速順方向高速走査トラック804と多重速度再生トラック802の両方を含んでいる。多数の高速走査と多重速度再生トラックの種々の組み合わせが可能である、例えば、多重速度再生トラック、3倍速順方向高速走査トラック、9倍速順方向高速走査トラック。

【0248】多重速度再生トラック、高速走査トラックあるいはこれらの組み合わせなどの特別の目的を持ったトラックを用いる場合、この様な特別の目的を持ったトラックを使う結果として必要になる追加されるテープの量を最小限にすることに考慮を払うことは重要である。

【0249】この様なトラックを持ちいるために必要となるテープの量を減らす方法の一つは二重または多重目的データブロックを出来る限り多く使うことである。例えば、一つ以上の再生スピードで使われるデータブロック、例えば多目的データを二つ以上の特殊プレイトラックに設置することが出来る。別の方法としては、トリックプレイとして使える一たのサブセット、例えば二重目的データをトリックプレイセグメントであるテープのセグメントに置くような方法で通常のプレイデータをテープに配置する方法である。こうすることにより、データを複写すること無しに、高速走査または多重速度再生トラックをテープへ記録することが出来る。トリックプレイセグメントにある二重目的トラックは通常およびトリックプレイのいずれにも使える。

【0250】上述のように、低速度高速順方向高速トラックは高速度高速走査トラックより多くのデータを含んでおり、それ故、多くのテープスペースを占有する。従って、高速度および低速度高速走査トラックを単一のテープで実行するときは、低速度高速走査トラック、例えば3倍速順方向高速走査を二重目的データが低速度高速走査トラックで使えるように通常プレイデータを配置することにより実施するのがよい。この様にすると、低速度高速走査トラックはデータの複写の必要がなく、余分のテープを使う必要もない。同じテープで実行する高速度高速走査トラックは9倍速走査トラックセグメントに複写記録されている通常プレイデータのサブセットを用いて実行出来る。従って、複写されたトリックプレイデータは高速度高速走査トラック、例えば9倍速トリックプレイ速度用となっているので、複写データの量は低速度高速走査トラック用に複写されているデータの量より少ない。

【0251】かくして、低速度高速走査トラックを複写データを用いて実行する場合よりもテープスペースはより効率的に使われる。

【0252】高速走査トラックのトリックプレイセグメ

ントのそれぞれに記録するために種々のデータが選択される。例えば、それぞれのトリックプレイセグメントはトリックプレイ中に画像を生成するのに十分な情報で満たされるか、或いは、単一の高速走査トラックセグメントに収集出来る制限された量のデータで生成出来る画像より高品質の画像を生成するために数個のトリックプレイセグメントを使用する。更に、例えば、特定のトリックプレイセグメントにおいて交差する高速走査トラックのそれぞれに役立つデータ packets を高速走査トラックの交点に位置する単一のトリックプレイセグメントに含ませることが出来る。この様なデータ packets は特定のトラックプレイ速度および方向で用いるヘッダにより識別される。従って、単一の高速走査トラックセグメントは多重トリックプレイ速度の動作のデータ packets を含むことが出来るが、実際の再生速度で使用するよう指定されたデータ packets のみが使われる。更に、特有な各々のデータ packets は特定のデータ packets の内容のため数種の異なる再生速度で適切に使用されるように指定される。

【0253】VTR記録回路300は更にチューナモジュール304に接続されたアンテナ302を具備する。このチューナモジュール304は、チューナモジュール204と同じか類似のものである。アンテナ302とチューナモジュール304をVTRに直接組み込む、この場合、これらを記録回路300に接続するデジタルVTR端子は不要である、或いは代替案として、アンテナ302とチューナモジュール304VTRを図9に示したようなデジタルVTR対応受信回路の一部とすることも出来る。チューナモジュール304を受信回路200の一部とする場合は、図9および10に示したように、チューナモジュールはデジタルVTR端子を通してVTR記録回路に接続する。

【0254】本発明のVTR記録回路300は更にトリックプレイデータ処理回路342、通常プレイデータ処理装置344、トリックプレイデータ選択制御回路346、データ選択マルチプレクサ(MUX) 314、変調回路320および記録ヘッド340を具備する。トリックプレイデータ処理回路342は高速走査トラックセグメントに記録するための画像/音声伝達データ packets 流からのデータを選択し処理する、一方、通常プレイデータ処理装置344は通常再生作動中に読み取るとトラックセグメントに記録するための画像/音声データ packets 流のデータを選択し処理する。

【0255】通常プレイデータ処理装置344はVTRフレーミング/誤り訂正コード(ECC)回路316とデータシャフリング回路318を具備する。チューナモジュール304の誤り検出信号出力と画像/音声データ packets 出力はVTRフレーム化/ECC回路316の対応する入力に接続する。VTRフレーム化/ECC回路316はチューナモジュール304からの画像/音声伝達データ packets を受信し、VTR再生作動中の検索関係する情報を識別する追加ヘッダ情報をそれぞれの packets に加える。VTRフレーム化/ECC回路316は

データパケットをデータブロックに配置し、ECC情報をそれぞれのデータブロックへ加える役目とする。ECC情報はデータのそれぞれのブロックにより記録され、書き込まれたデータブロックからデータパケットが読み込まれたときデータ誤りを訂正する。

【0256】フレーム化/ECC回路316はデータシャフリング回路318の対応する入力に接続するデータブロック出力を有する。データシャフリング回路318はフレーム化/ECC回路316により出力されるデータブロックを受け取り、それぞれがECCバイトの独立したセットで誤りから保護している個々のデータブロック内でデータバイトを組替え、バースト誤りに影響され、かついずれの順序にあるデータの最大量もデータブロックECCビットを使って訂正出来る程十分小さくなるようにデータ全体のショートバースト誤りを廃棄させる。

【0257】データシャフリング回路318はデータ選択MUX 314の通常プレイデータ入力に接続しているデータブロック出力を経てデータのブロックを出力する。

【0258】トリックプレイデータ処理回路318はデータフィルタ308、VTRフレーミングECC回路310およびデータシャフリング回路312を具備する。データフィルタ308はチューナーモジュール304の対応する出力に接続する画像/音声伝達データパケットを経てチューナーモジュール304により出力される画像/音声伝達データパケットを受け取る。

【0259】データフィルタ308はそれぞれの伝達データパケットに含まれているヘッダを調べる。ヘッダ内の情報を用いて、データフィルタ308は伝送器の優先度付与器104により指定された優先度レベル、それぞれの伝送データパケットに含まれるデータのタイプ並びにトリックプレイの動作中に画像作成に必要なユーティリティもとづいてデータパケットを分類するために必要なその他の情報を識別する。実施例の一つにおいて、データフィルタ308はデータの変長復号を行う可変長復号回路を含んでいるので、データフィルタ308は各々の伝達データパケットに含まれているデータと情報を調べることが出来る。

【0260】データフィルタ308は伝達データパケット流から空間的な利用基準に基づいて高速走査トラックセグメントに記録出来る最も優先度の高いデータを選択する、即ち、データフィルタ308は特定のVTRかいる300が制限されたサイズのトラックプレイセグメントに記録出来るデータの量を選択するようにデータフィルタ308は設計されている。データフィルタ308は特定のVTRに支援されたトリックプレイセグメントのマップおよび/または高速走査または多重速度再生トラックのリストを保持してもよい。高速走査トラックセグメントに記録するために選択されたデータの量とタイプを決定するのにこの記憶された情報を使ってもよい。この様なトリックプレイセグメントの場所とデータ制限は更に後で述べる。

【0261】伝送に先立ってトリックプレイの作動に対する優先度が付いていないデータを持っている伝送データパケットを受信するVTRにおいて、または、図8(a)で示したような適切なヘッダを使用して適切に識別されない伝送データパケットを受信するVTRにおいて、データフィルタ308は復号回路と優先度割付器を具備してもよい。復号回路は伝送データパケットを優先度割付に必要な程度まで復号する。本発明のデータフィルタの優先度割付器104と同じか類似の優先度割付器はトリックプレイ中に画像を生成するユーティリティに基づいてデータに優先度を付与するために使われる。優先度割付器の出力に基づいて、伝送する前に優先度を付与されたデータを有する伝送データパケット流の場合は、データフィルタ308は上記のようにデータを分類する処理をする。復号化され脱パケット化されたデータの検索後、データはデータフィルタ308に組み込まれた復号器とパケッタイザを用いて再復号化再パケットされる。分類、復号、脱パケットされたデータを再復号化再パケットすることによって、データフィルタ308はビデオ復号器が認識出来るデータパケットの流れを生成する。

【0262】上記の手法で、データフィルタ308は高速走査トラックセグメントに記録するために画像/音声データパケット流から特定のデータパケットを選択する。データフィルタ308はVTRフレーム化/ECC回路310の対応する入力に接続したトリックプレイデータパケットの出力を持っている。VTRフレーム化/ECC回路310はまたチューナーモジュール304の誤り検出出力に接続した誤り検出入力を持っている。

【0263】本発明の他の実施例では、データフィルタ308はトリックプレイデータ処理回路342と通常プレイデータ処理回路344の両者の外側に設置されている。データフィルタ308は例えばチューナーモジュール304からの画像/音声伝送データパケットを受信し、トリックプレイデータ処理回路342に供給されるトリックプレイデータパケットと通常プレイデータ処理回路344に供給される通常プレイデータパケットにデータを分類する。

【0264】トリックプレイ回路のVTRフレーム化/ECC回路310はデータフィルタ308から画像/音声伝送データパケットを受信し、VTRトリックプレイの作動中の検索に関係のある情報を識別する各々のパケットに付加的なヘッダ情報を加える。この様なヘッダ情報はどのような特定のトリックプレイ速度のプレイ、例えば、9倍速順方向、従って、何のような特定の高速走査トラックに特定のデータパケットが指定されているかに関する識別因子を含んでいる。VTRフレーム化/ECC回路310はトリックプレイデータが書き込まれるトリックプレイセグメントのサイズにより個となるサイズになるトリックデータブロックにデータパケットを配置する。例えば、9倍速順方向のトリックプレイテープセグメントに記録するためのトリックプレイデータブロックを生成する際、VTRフ

レーン化/ECC回路310は3倍速順方向のトリックブレイテプセグメントに記録するための約三分の一のサイズのトリックブレイデータブロックを生成する。この様な異なる高速走査トラックに対するブロックサイズの調整はより高速のトリックブレイ速度に対しては小さい異なるトリックブレイセグメントサイズを提供する。

【0265】また、VTRフレーム化/ECC回路310はトリックブレイデータブロックから作られるそれぞれのトリックブレイデータブロックに加えられるECC情報を生成する。他の方法としては、ECC情報はいくつかの、例えば、三つのトリックブレイデータブロックからなるグループに対して生成されそのグループの最後のトリックブレイデータブロックにECC情報を加えてもよい。一つのグループ内のデータブロックの数はトリックブレイデータブロックのそれぞれのグループの長さがほぼ通常のブレイデータブロックの長さになるように選ばばよい。データブロックのグループ内の最後のトリックブレイデータブロックにECC符号を付けることにより、VTRの通常誤り補正回路をデータブロックのグループを一単位として処理できるため、VTR再生回路を簡単にできる。従って、トリックブレイデータブロックを一つのグループにグループ化することにより、ECC符号を生成し付ける、例えば、サイズが通常のブレイデータブロックと異なるトリックブレイデータブロックのそれぞれにECC符号を付ける場合のように、再生誤り補正回路を別に設ける必要はない。

【0266】図10(b)は、本発明のVTRフレーム化/ECC回路310により生成されるデータブロックのための代表的な可能な形式のデータブロックを示している。図10(b)に示したように、データブロック309は、例えば、66のデータブロックから成る。それぞれのデータブロックは4バイトのヘッダ、147バイトのデータ、5バイトの内部テープ誤り補正コードビットから成る156バイトのデータをもつ。図10(b)に示した実施例において、テープ誤り補正コードはデータブロック309の内容に適用される二次元コードである。第一番目の次元はそれぞれのデータのついてけいさんされ、それぞれのデータに付けられた5バイトのバリティデータから成る内部テープ誤り補正コードである。外部テープ誤り補正コードである第二番目の次元はバリティデータのみを含む6つの新しいデータデータを効率的に生成するデータブロックのブロック列を計算する6バイトのRSコードである。これらのバリティデータの6つのデータはそれぞれ外部テープ誤り補正コードビットを形成する3データから成る2つのセットに分割される。図10(b)に示した実施例において、外部テープ誤り補正コードビットの1セットはデータブロック309の始めの所につけられ、外部テープ誤り補正コードビットの他の1セットはデータブロック309の終わりの所につけられる。

【0267】一般に、フレーム化/ECC回路310により生

成され、記録する前にそれぞれのデータまたはデータブロックに加えられる誤り補正コードビットはコードビットのリードサーモン(Reed Salmon)セットである。しかし、本発明のフレーム化/ECC回路310は広範囲に種々の誤り補正コードスキームとデータブロック形式を用いて実行される。

【0268】VTRフレーム化/ECC回路310はデータシャフリング回路312の対応する入力に接続されたトリックブレイデータブロック出力を具備する。このデータシャフリング回路312は通常ブレイデータ処理回路318のデータシャフリング回路318と同じか類似のものである。データシャフリング回路312はVTRフレーム化/ECC回路310によりトリックブレイデータブロック出力を受信し、ECCビットの別のセットにより保護されたトリックデータブロックまたはトリックデータブロックのグループのそれぞれ内にデータバイトを配分する。このデータ配分動作はデータ配分無しで実施する場合も含んでよい。

【0269】データシャフリング回路312はデータ選択MUX 314のトリックブレイデータブロック入力に接続されたトリックブレイデータブロック出力を介してトリックブレイデータを出力する。トリックブレイデータ選択制御回路346はMUXの選択された入力に接続される。トリックブレイデータ選択制御回路346はヘッド位置を監視し、テープ上のトリックブレイ場所を検知する。従って、トリックブレイデータ選択制御回路346はトリックブレイデータブロックが選択されるように選択信号をアサートし、ヘッド340がトリックブレイテープセグメント上に来てデータを記録するとき、トリックブレイデータブロックはMUXにより選択され出力される。選択信号はヘッド340がトリックブレイテープセグメント上に来てデータを記録するとき、トリックブレイデータ選択制御回路346によりアサートされる。これにより、通常ブレイテープセグメント内のデータを記録するときは、データ選択MUX 314は通常ブレイデータセグメントを出力する。

【0270】データ選択MUX 314のデータブロック出力は変調回路320の対応する入力に接続される。変調回路320はそれぞれのデータブロックの内容を8-10変調する。かくして、変調回路320より、それぞれのデータブロック内の6ビットのデータに対して10ビットのデータが生成される。代案として、変調回路320はミラースクエア変調のような他のタイプの変調をする。変調回路320の出力はテープに実際に記録された信号が供給されるヘッド340に接続される。

【0271】図11は本発明の一実施例のVTR再生回路400を示す。再生回路400は復調回路401、データアンシャフリング回路402、誤り補正回路404を具備する。再生回路400は更に再生データフィルタ406、VTR命令発生器408、ビット流リフォーマータ410、デジタルVTRポート412を具備する。



【0272】回転ヘッドシリンダに設置されたヘッド440はヘッドシリンダがVTR再生作動中に回転するに従いテープ11上を通過する。ヘッドがテープのデータトラックを有する種々のテープセグメント上を通過するに従い、ヘッドはテープ11の記録データを読み取る。ヘッド440のデータ出力は復調回路401の入力に接続される。復調回路401はヘッド440により読まれたデータを受信し、データを記録する前に使用された8-10変調スキームに従って信号を復調する。従って、復調回路401はヘッドから受信した10ビットのデータ毎に8ビットのデータを生成し、このデータを通常およびトリックブレイデータブロックの形式で出力する。復調回路401のデータブロック出力は受信したデータ内のデータを再整理してデータを記録する前に行ったデータのシャフリングを元通りにするデータ非シャフリング回路402に接続する。データブロック内のデータのシャフリングを元通りにすることにより、テープ1にデータを記録するときまたはテープからデータを読み取る時に起こるバースト誤りはECCビットのそれぞれのセットにより保護されたデータ全体に分散される。

【0273】誤り補正回路404はデータ非シャフリング回路402のデータブロック出力に接続されたデータブロック入力具备する。誤り補正回路404はテープ1から読み取ったそれぞれのデータブロックまたはデータブロックのグループで記録されたデータブロックヘッダとECCビットのそれぞれのセットを復号化する。誤り補正回路は結果として得られる画像/音声送信データパケットを出力する前にそれぞれのブロックのデータパケットに含まれているデータの誤りを訂正する。もし、訂正不能の誤りが検出されたときは、誤り補正回路404は誤り信号を強調する。

【0274】誤り補正回路404は通常ブレイデータブロックより小さいサイズのトリックブレイデータブロックを取り扱う特別誤り補正回路を含んでいてもよい。代案としては、上述のように、もしトリックブレイデータブロックがトリックブレイデータブロックのグループを形成する処理をされ、そのグループが通常ブレイデータブロックほぼ同じサイズで、データブロックのそれぞれに対するECCビットのセットが最後のデータブロックに付けられているか、或いは、グループ内のデータブロックのいずれかに加えられているのならば、通常データブロックの処理に使われる同じ誤り補正回路をトリックブレイデータブロックの単位としてのグループのそれぞれの処理に使ってもよい。

【0275】誤り補正回路404の画像/音声データパケット出力は再生パケットフィルタ406に接続されている。再生パケットフィルタ406は画像/音声送信データパケットのヘッダを調べ、データパケットを通常再生動作中、トリック再生動作中、或いは両方共に使うか否かを決定する。また、何のような特定の再生速度でそれぞれのト

リックブレイパケットが使われるかも決定される。

【0276】再生パケットフィルタ406のユーザ命令入力力はサーボ制御機構のユーザ命令入力力とVTR命令発生器408のユーザ命令入力に連結されている。

【0277】ユーザ命令入力を経て、再生パケットフィルタ406はトリック再生動作または通常再生動作の何方を選んだかを示すユーザ命令信号を受信する。

【0278】再生パケットフィルタ406はVTRが作動している特定の再生速度で使用するように指定されたデータパケットのみを出力する。例えば、通常再生動作中には、再生パケットフィルタ406は通常再生動作中の使用に指定されたデータパケットのみを出力する。同様に、9倍速高速順方向再生動作中には、再生パケットフィルタ406は9倍速高速順方向再生動作中の使用に指定されたデータパケットのみを出力する。

【0279】再生パケットフィルタ406のデータパケット出力はビット流再形成器410の対応する入力に接続される。ビット流再形成器410は図9に示した伝送優先度復号器208のような伝送優先度復号器に受け入れられるようにビデオパケットを並べる。通常ブレイ中は、たとえば、再形成器410は異なった優先度レベルのパケットをインターリーブするか、伝送優先度復号器208に受け入れられる映像/音声伝送データパケット流を形成するパケットヘッダを付加する。トリックブレイモード中は、再形成器410はトリック動作データを如何に正しく処理するかを伝送優先度復号器208に指示するために、映像/音声伝送データパケット流にVTR命令を挿入する付加的機能を行う。代案としては、受信機が別のVTR命令ラインを介してVTRに接続されているとき、再形成器410はこの様な命令をVTR命令ラインへ出力するVTR命令発生器へ伝達する。

【0280】VTR命令発生器408はビット流再形成器410の命令出力に接続した復号命令、誤り補正回路404の誤り信号出力に接続した誤り信号入力、および、ユーザ命令入力具备する。従って、VTR命令発生器は誤り補正回路404から誤り信号を、ユーザ命令入力、例えばコントロールパネルまたはデマンドサービスの相互ビデオの場合は遠隔ソースに接続した電話またはケーブルテレビを介して通信用ユーザインターフェースからユーザ命令を、再形成器410からは他の命令を受信する。

【0281】VTR命令発生器408は受信機の伝送優先度復号器に供給される、例えば誤り隠蔽命令および復号命令を生成する。これらの指示、即ち、VTR命令信号はVTRがトリックブレイモードで作動しているということ、特定の復号および/または誤り隠蔽を実施すべきであるということを受信機に指示する。

【0282】VTR命令信号発生器408のVTR命令信号出力とビット流再形成器410の映像/音声伝送データパケット出力はデジタルVTRポートの対応する入力に接続される。この様にして、デジタルVTRポート412はポート41

2に接続された受信機に供給する映像/音声伝送データバケット流とVTR命令信号を受信する。代案としては、受信機がVTR内に含まれていてもよい。この場合、ポート412は無くてもよいし、受信機はその出力を直接モニタまたは基本バンドのテレビ受信機へ出力出来る。

【0283】本発明によるVTR再生回路の他の実施例では、VTR再生回路400は更にVTRトリックプレイ作動を支援するサーボ制御機構414を具備する。VTR再生回路のサーボ制御機構414はヘッドがトラックから読み取ったりトラックへ書き込んだり出来るようにヘッドをテープトラック上を通過させるためテープの位置決めする役目がある。従って、サーボ制御機構414はテープトラッキング制御の責務がある。

【0284】本発明のサーボ制御機構414は読み取りヘッド440とは別のトラッキング制御ヘッド424を具備する。トラッキング制御ヘッド424はテープ1の位置を検出し、トラッキング制御信号を発生する。トラッキング制御ヘッドの出力は通常プレイサーボ制御回路420とトリックプレイサーボ制御回路422の制御信号入力に接続される。通常プレイサーボ制御回路420はVTRの通常プレイ動作中にトラッキングを制御するサーボ制御信号を出力する。一方、トリックプレイサーボ制御回路422は特定の速度のトリックプレイ動作中に、例えば9倍速高速順方向動作中に、トラッキングを制御するサーボ制御信号を出力する。VTRの再生回路400が支援する特定の速度の順方向または逆方向トリックプレイ作動のために別のトリックプレイサーボ制御回路422を備えてもよい。

【0285】高速走査トラック選択スイッチ426は通常プレイサーボ制御回路420とトリックプレイサーボ制御回路422のいずれかの出力をモータ制御回路418の入力に接続する。高速走査トラック選択スイッチは例えばオペレータコントロールパネルを介してユーザ命令入力によりプレイされる。この様なユーザコマンドは高速走査プレイ作動が通常プレイ作動のいずれが選択されているかを示す。例えば、通常VTR再生作動中は、高速走査トラック選択スイッチ426は通常プレイトラック制御信号をモータ制御回路418に供給するが、トリックプレイ作動が例えばオペレータコントロールパネルを介して選択されると、トリックプレイサーボ制御回路422の出力がモータ制御回路418に供給される。トリックプレイサーボ制御回路422はトラッキング制御ヘッド424から受信した信号を監視し、ヘッドが選定されたトリックプレイの速度と方向に対する高速走査トラックのトリックプレイセグメント上に来る時を検出する。選定されたトリックプレイの速度と方向のブロックが一度決まると、トリックプレイサーボ制御回路422は高速走査トラッキング制御信号を出力する。この高速走査トラッキング制御信号は選定された高速走査トラックの適切なトラッキングに対して角度およびヘッド位置がテープに対して適切になるように使われる。

【0286】受信したトラッキング制御信号に応答して、モータ制御回路はモータ制御出力信号を発生する。モータ制御回路418のモータ制御信号出力はトラッキング精度を制御するためモータ制御信号に応答してテープ位置を調整するテープ位置決めモータ416の対応する入力に接続される。

【0287】本発明の特徴は、本発明の記録再生回路をVTRに適用するのに特に適したものとすることにあるが、高速走査トラックの使用ならびにこれらの使用を支援する記録再生回路はビデオデータをデジタルに記憶する他の手段例えばレーザディスク技術にも適用出来る。レーザディスク技術はテープに類似したデジタルビデオ用の記憶媒体を備えている。これにより、通常プレイの記録再生データは通常プレイトラックを有するレーザディスク上の通常プレイトラックセグメントに通常プレイデータ、例えば、データバケットを含む通常プレイデータブロックを本発明にしたがって記録することによって達成出来る。レーザディスクに関連して、一連の高速走査セグメントは通常プレイレーザディスクトラックとは異なった高速走査トラックを形成するように配置される。この様なレーザディスク高速走査トラックにおけるトリックプレイデータは通常プレイデータならびに/またはトリックプレイ動ベクトルのような特殊トリックプレイデータのサブセットのコピーを持っている。

【0288】本発明によれば、トリックプレイ中には媒体の速度は変えていないが、再生ヘッドは半径方向にディスク上の他のトラックへ移動する。この様な実施例では、トラック切替の過渡状態が極めて厳しくなり、トラッキングが新しいトラック上にロックされるまでは再生ヘッドはデータを収集出来ない。このため、トラックにまたがってトリックプレイデータのエリアを分散配置し、複数のトラックにまたがって走査することはレーザディスクに関してはこの場合適していない。従って、物理的なトラックに通常プレイデータブロックとトリックプレイデータブロックを相互に混ぜ合わせる長所は無い。

【0289】テープシステムとは異なり、レーザディスクシステムの再生ヘッドは多数のトラックの間を比較的早く移動することが出来る。多数のトラックの間を移動するのに何分の1秒しかかからない。従って、ビデオディスクシステムのこれらの物理的特徴を利用して、一つの特定の物理的トラック、または、隣接する物理的トラックの列のようなディスク上の単一の物理的な場所にビデオディスク高速走査トラックを有するトリックプレイセグメントを配置する。

【0290】例えば、チューナーモジュールから受信したそのままの通常プレイデータを同時に記録しながら、この様なビデオディスク高速走査トラックにトリックプレイデータを記録するために、図10の記録回路に類似のビデオ記録回路を使うことが出来る。しかし、ビデオデ



ディスク上の異なる二つのトラックに通常プレイデータとトリックプレイデータを同時に記録することを支援するために、トリックプレイデータ処理回路342により出力されるトリックプレイデータブロックをビデオディスク上の高速走査トラック上に位置するトリックプレイ記録ヘッドに供給する。一方、通常プレイデータ処理回路は通常プレイデータブロックを通常プレイトラック上に位置する通常プレイ記録ヘッドに供給する。

【0291】本発明によれば、トリックプレイが入ったとき、ビデオディスク再生ヘッドはディスクのレーザディスク高速走査トラック領域へ移動し、ヘッドが丁度読み込み終わった通常フレームに続く最初的高速走査フレームに対応する高速走査フレームデータを読み取るために高速走査フレームデータ上に位置する。高速走査トラックは通常データトラック内の特別なフレームに表示して結びつけることが出来る。ヘッドはレーザディスク高速走査トラックに沿ってトレースしトリックプレイデータを収集する。トリックプレイ動作が、例えば、ユーザコマンドにより終了し、装置が通常走査に戻ったとき、表示された最終的高速走査フレームはディスクの通常走査領域にヘッドが元の位置に戻ったことの表示の働きをする。ヘッドがディスク上のトリックプレイデータ領域へ入ったり出たりする動きは重要ではないが、ビデオサービスは何分の1秒は中断される。

【0292】トリックプレイ領域に記憶されたデータはビデオテープのトリックプレイセグメントに記録されたトリックプレイデータに類似の内容のものである。従って、VTR再生回路400に類似なビデオ再生回路がビデオディスクからの再生データ対して使える。しかし、ビデオディスクに関連して、ヘッド440とサーボ制御モジュール414は設置される特定のビデオディスクシステムに対して最適化されるであろう、また、それ故、図11に示したテープトラッキングサーボ制御モジュールとは異なったものとなる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1(a)】図1(a)は、従来の2-ヘッドビデオ記録システムの一例を示す図。

【図1(b)】図1(b)は、連続した平行トラックを含み図1(a)のビデオ記録システムによりテープの上に書き込まれたテープの一部分の一例を示す図であり、図中トラック間の分離は、説明を明確にするためのみに示されたもの。

【図1(c)】図1(c)は、図1(a)のビデオ記録システムの記録/再生ヘッドによりトレースされるパスの一例を示す図であり、標準の再生速度の3倍の速度での再生操作の間にテープのある部分をパスが通過することを示す図。

【図2(a)】図2(a)は、2組の隣接ヘッドからなる4-ヘッドVTRシステムの一例を示す図。

【図2(b)】図2(b)は、図2(a)のVTRシステ

ムのいく組かの隣接ヘッドが、標準の再生速度の3倍の速度での再生操作の間に、テープ上を通過してトレースするパスを示す図。

【図3(a)】図3(a)は、回転ヘッドシリンダの側面180°の範囲に均等な間隔で配置された4つのヘッドを有する8-ヘッドVTRシステムの一例を示す図。

【図3(b)】図3(b)は、図3(a)のVTRのヘッドが、標準の再生速度の4倍の速度での再生操作の間に、テープ上を通過してトレースするパスを示す図

【図4(a)】図4(a)は、2-チャンネル、4-ヘッドVTRシステムの一例を示す図。

【図4(b)】図4(b)は、図4(a)のVTRシステムによりテープ上に記録された、連続した2-チャンネルトラックを含むテープの一部分の例を示す図。

【図5】図5は、画像表示の順番に編成された典型的な画像グループの一例を示す図。

【図6】図6は、例えば、HDTV信号のために用いられる、MPEG標準に準拠したマクロブロックの一例を示す図。

【図7】図7は、AD HDTVシステムの提案規格に準拠した転送セルの構造の一例を示す図。

【図8(a)】図8(a)は、本発明の一実施例による画像と音声の伝送回路のブロック図。

【図8(b)】図8(b)は、本発明の一実施例に従い生成されたデータパケットに対し、図8(a)に示された転送パケット処理部により追加される代表的な画像データパケットのヘッダ情報の一例を示す図。

【図9】図9は、図8(a)と図8(b)とを組み合わせたものに対応し、本発明の一実施例によるデジタルVTR対応受像機のための回路のブロック図。

【図10(a)】図10(a)は、本発明の一実施例によるVTR記録回路のブロック図。

【図10(b)】図10(b)は、図10(a)の記録回路中のVTRフレーム化とECC回路により生成されたデータブロックのためのひとつの可能な形式で表されたデータブロックの一例を示す図。

【図11】図11は、VTR再生回路のブロック図。

【図12(a)】図12(a)は、本発明による多重速度再生トラックを形成するように配置された複数のトリック再生テープセグメントを含むテープの一部分の例を示す図。

【図12(b)】図12(b)は、本発明の一実施例による多重速度再生トラックを形成するように配置された複数のトリック再生テープセグメントを含むテープの一部分の例を示す図。

【図12(c)】図12(c)は、多重速度再生トラックを含むテープの一部分の例を示す図。

【図12(d)】図12(d)は、1トラックあたり2つのデータチャンネルを用いるVTRシステムに組み込まれた多重速度再生トラックの配置を含むテープの一部分

の例を示す図。

【図13(a)】図13(a)は、トラックの切り替えロスによるトリック再生走査の間トラックの切り替えロスにより取りこぼしたデータの回復を行う高速スキャントラックのトリック再生セグメントの一部分の例を示す図。

【図13(b)】図13(b)は、本発明の一実施例によるテープ上に記録された7倍速の逆回し高速スキャントラックと9倍速の前向き高速スキャントラックとを含むテープの一部分を示す図。

【図13(c)】図13(c)は、4-ヘッド、2-チャンネルVTRがトリック再生走査中に読み取れる、3倍速高速スキャントラックのトリック再生テープセグメントの一例を示す図。

【図13(d)】図13(d)は、隣接ヘッドをもつ4-ヘッド、2-チャンネルVTRがトリック再生走査中に読み取れる、3倍速高速スキャントラックのトリック再

生テープセグメントの一例を示す図。

【図14(a)】図14(a)は、2-チャンネルVTRのヘッドがトリック再生走査中にトラッキングエラーを起こした場合に、ヘッドが通過する2-チャンネルトラックの領域の範囲の一例を示す図。

【図14(b)】図14(b)は、トリック再生走査の時にVTRのヘッドが通過するテープセグメントとテープセグメントの多様な領域の一例を、考えられるトラッキングエラーの観点から示した図。

10 【図15】図15は、9倍速の前向き高速スキャンと多重速度再生トラックの両者を含むテープセグメントの一例を示す図。

【符号の説明】

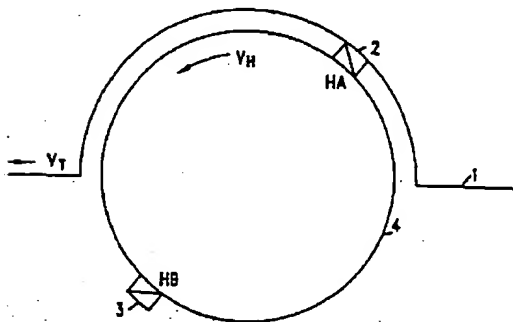
200 受信機

201 VTR

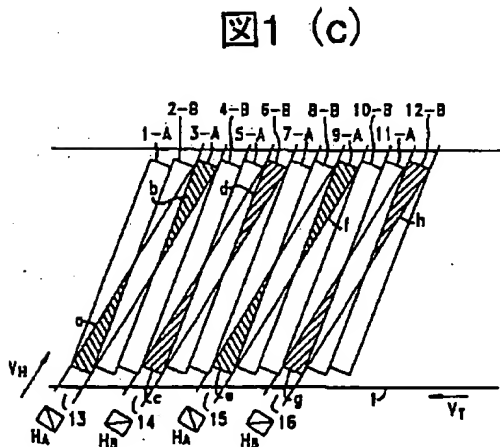
202 アンテナ

400 VTR再生回路

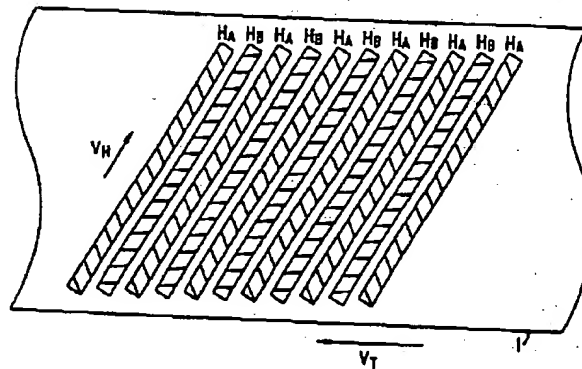
【図1(a)】



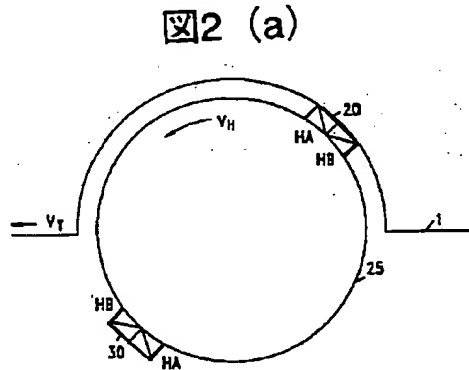
【図1(c)】



【図1(b)】

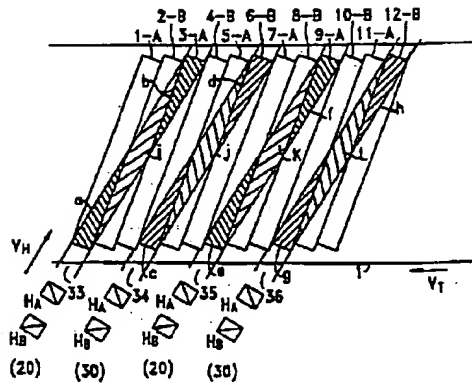


【図2(a)】



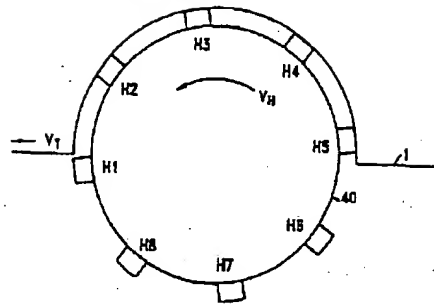
【図2 (b)】

図2 (b)



【図3 (a)】

図3 (a)



【図4 (a)】

【図3 (b)】

図3 (b)

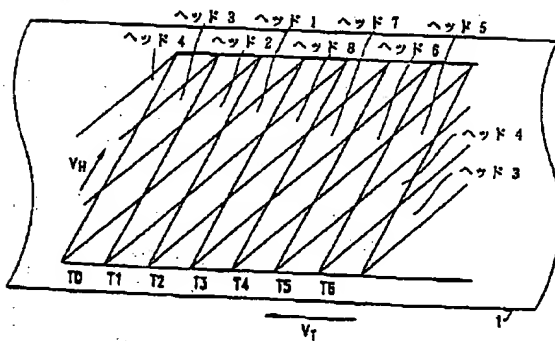
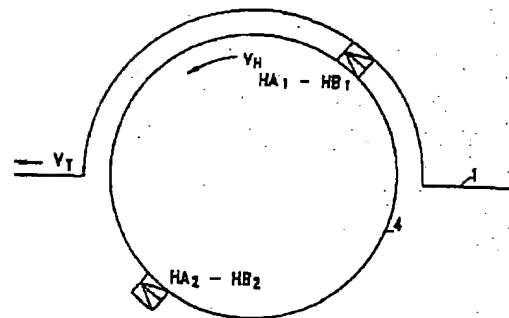


図4 (a)



【図5】

【図4 (b)】

図4 (b)

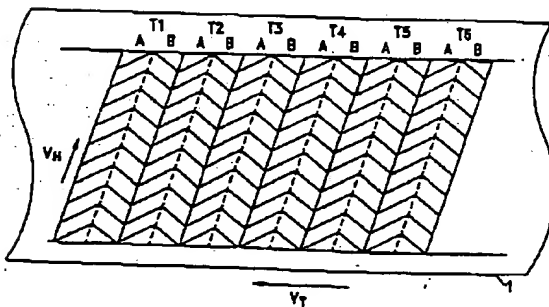
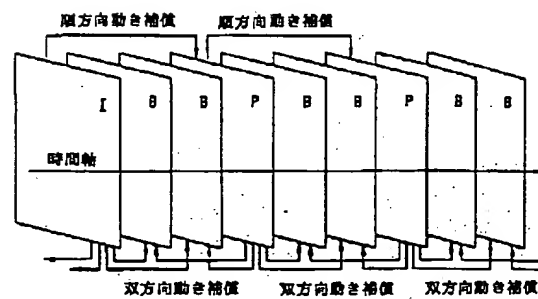
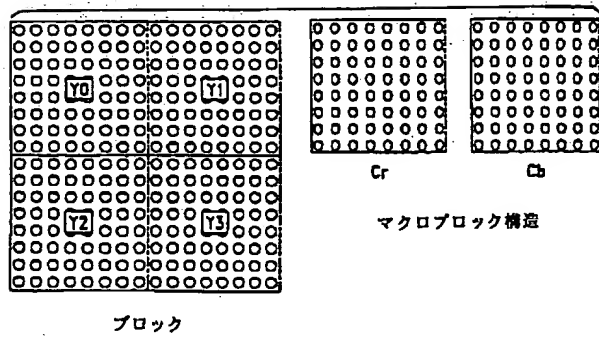


図5

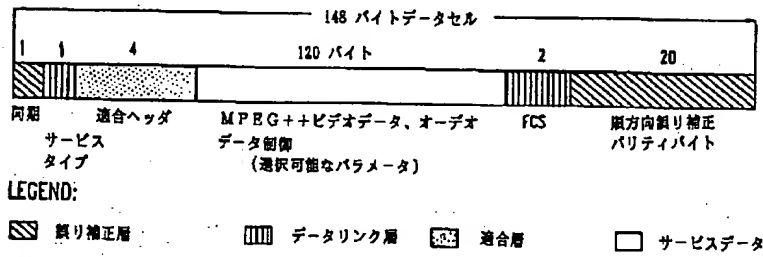


【図6】

図6

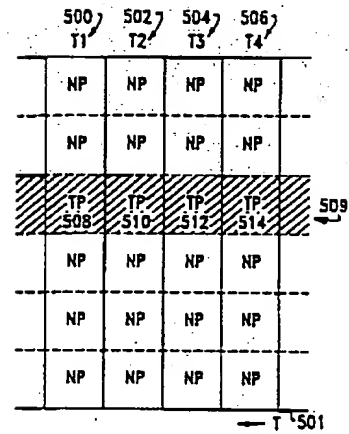


【図7】

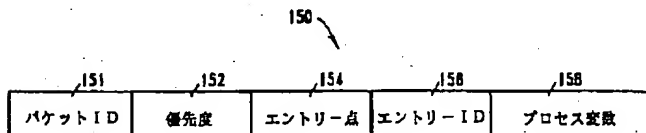


【図12(a)】

図12(a)



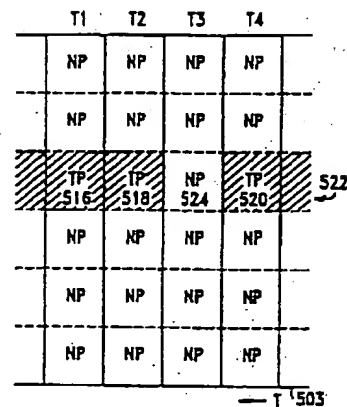
【図8(b)】



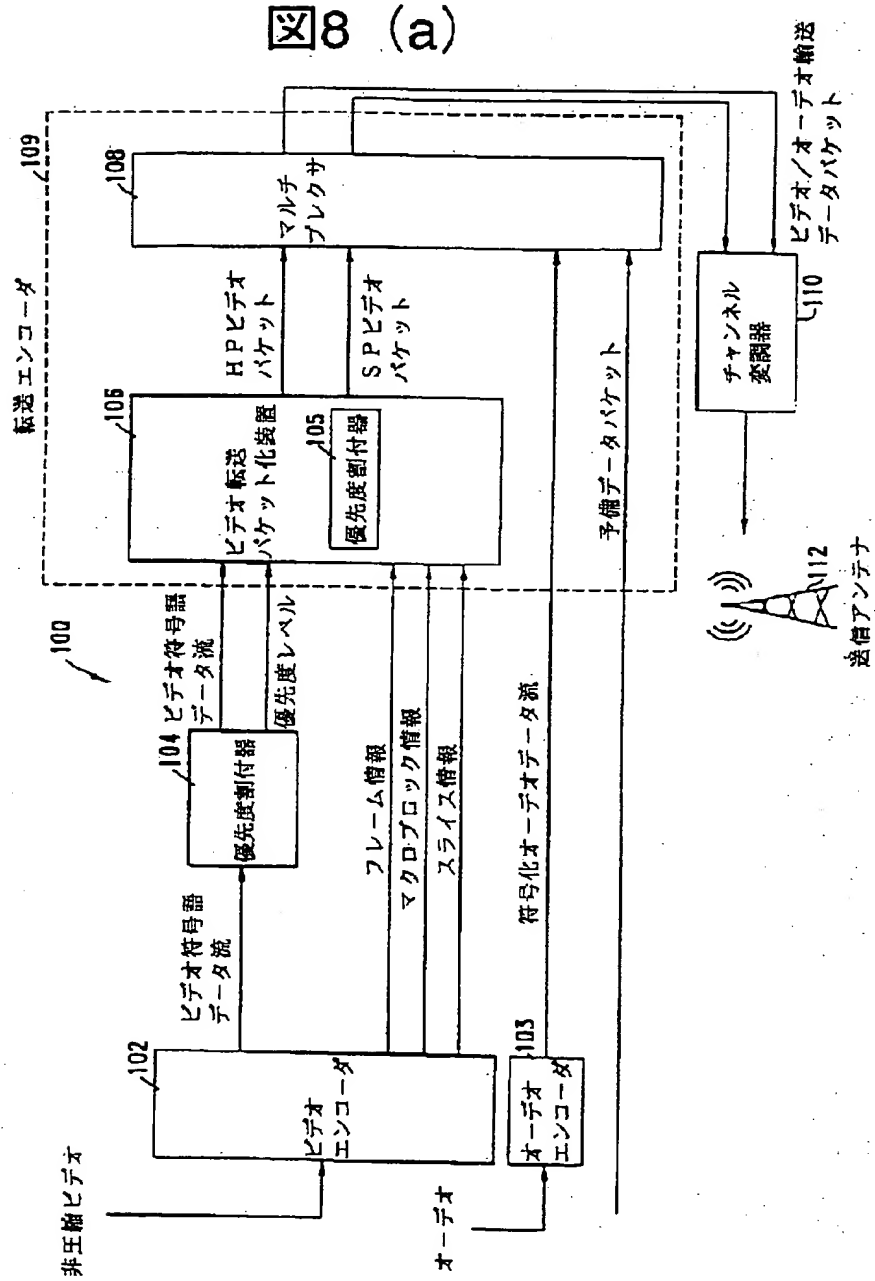
【図12(b)】

図12(b)

8 (a)



【図8(a)】



【図9 (a)】

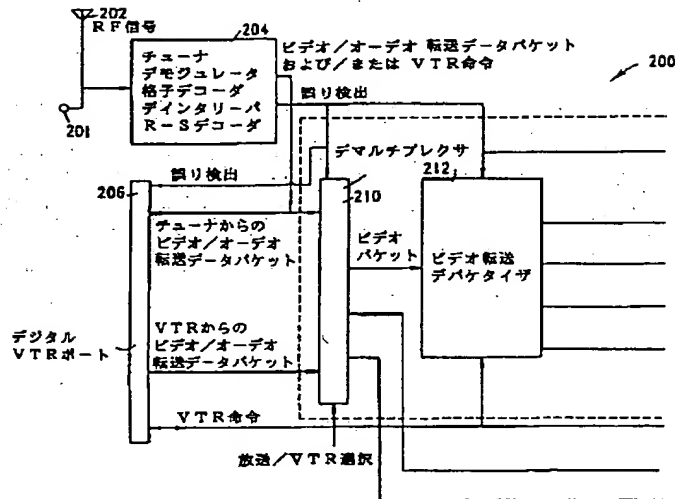


図9 (a)

【図9 (b)】

## デジタル VTR 互換 受信機

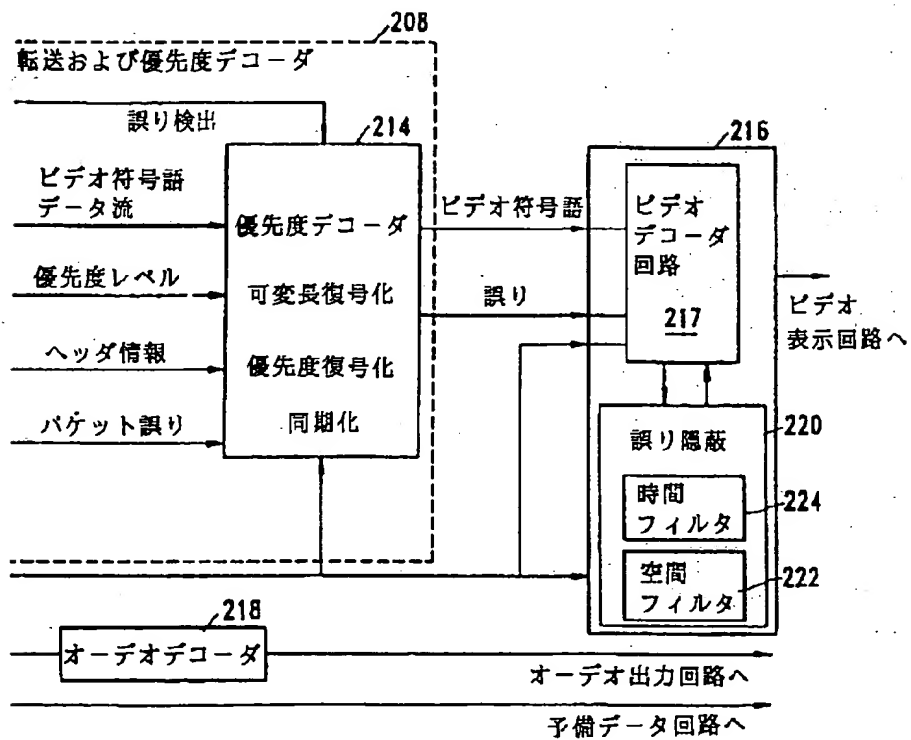
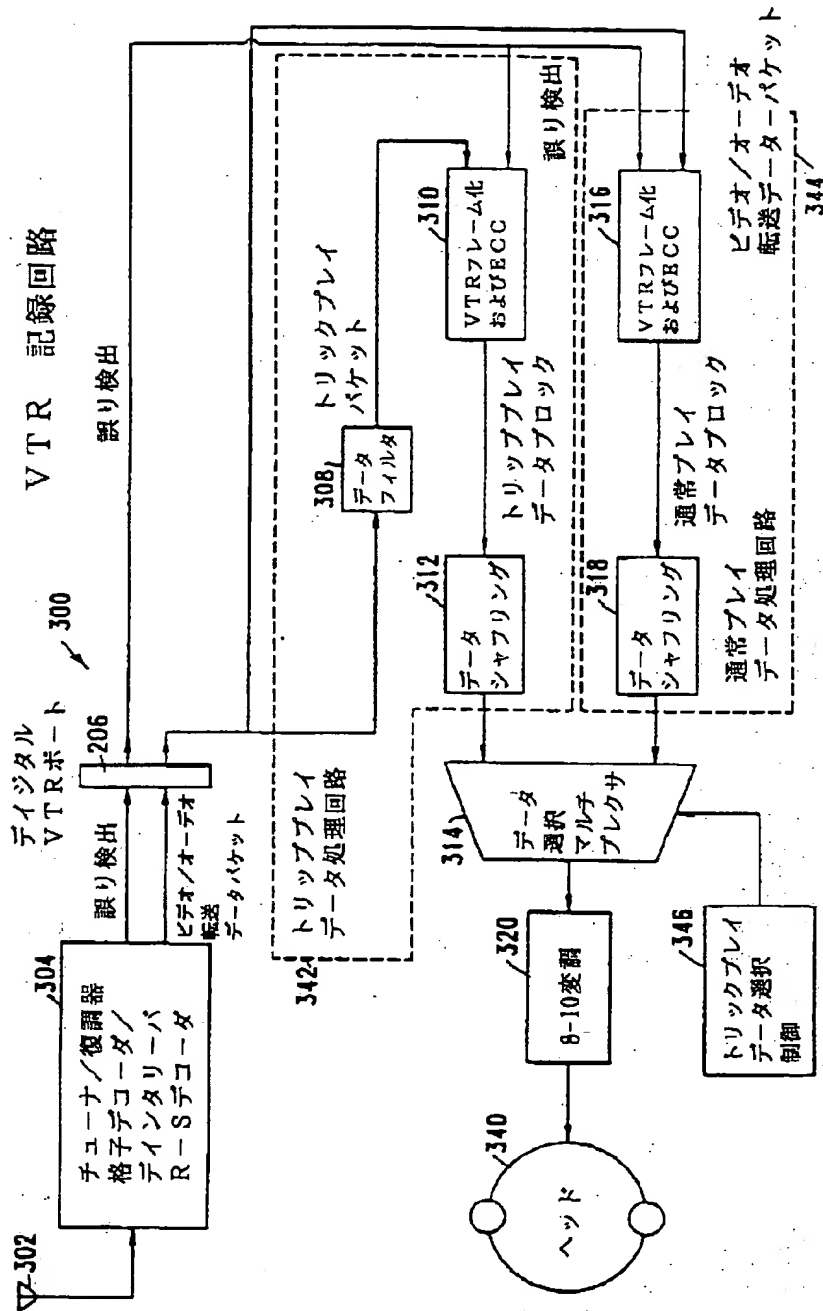


図9 (b)

【図10(a)】

図10(a)





【图 12 (c)】



【图 12 (d)】

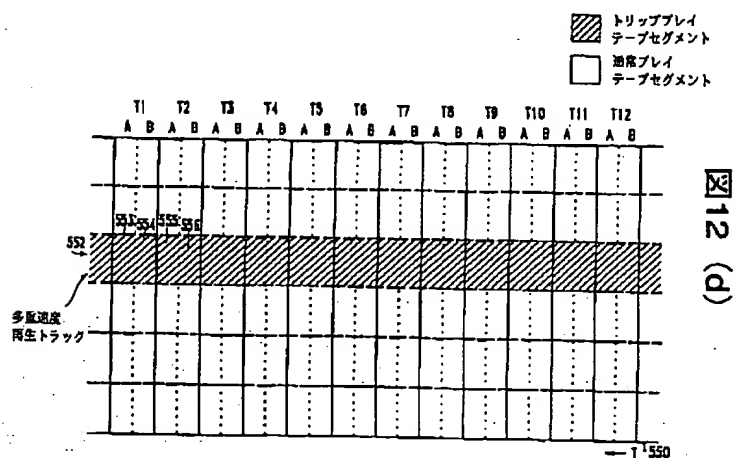
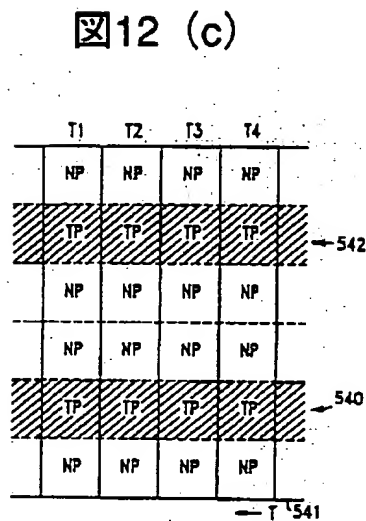


Figure 12 (d)

【图 13 (a)】

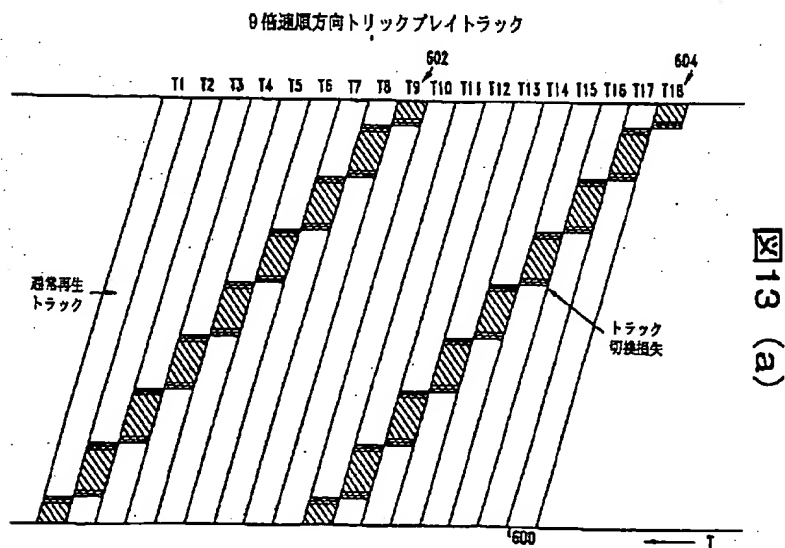
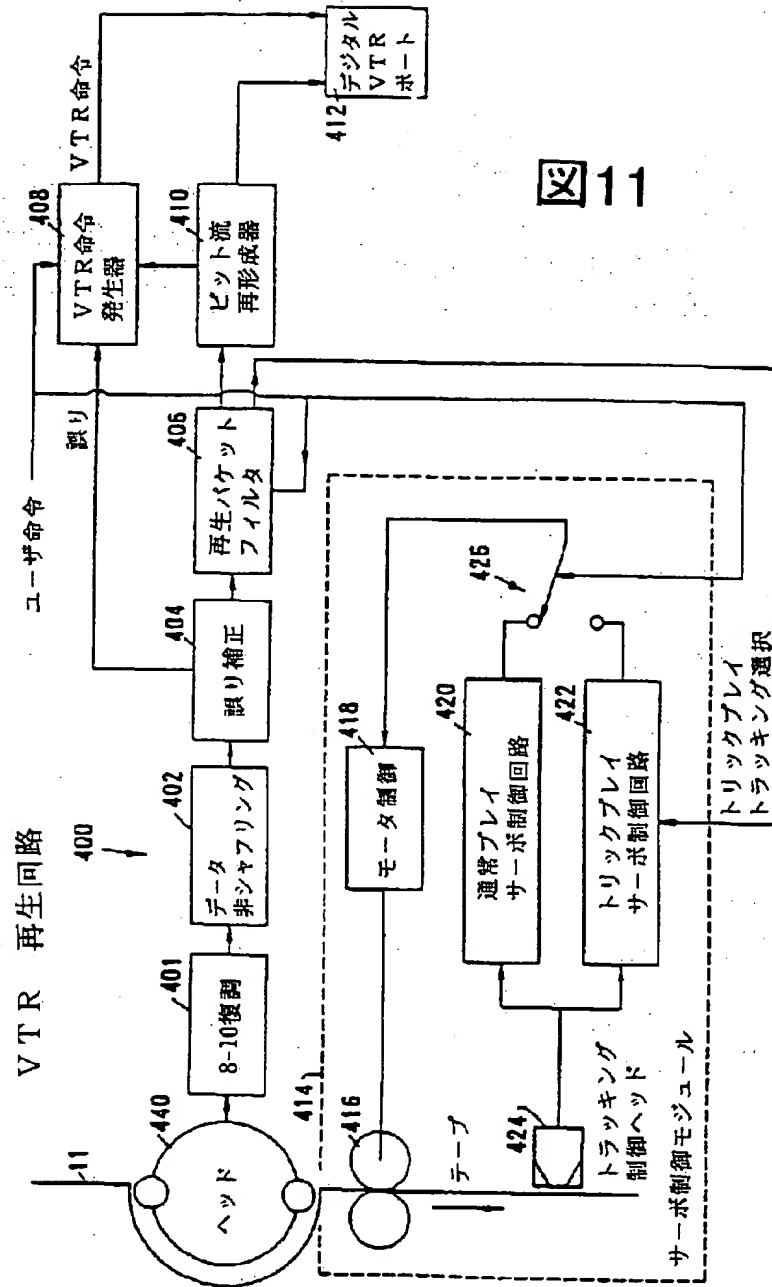


Figure 3 (a)

圖 11



【図13 (b)】

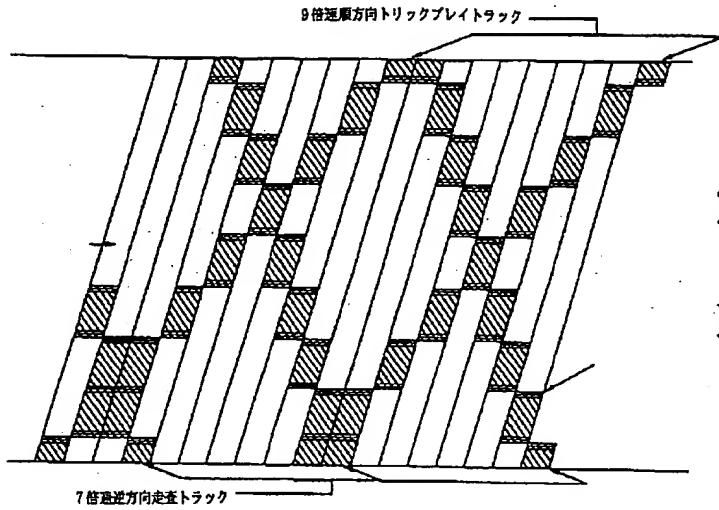


図13 (b)

【図13 (c)】

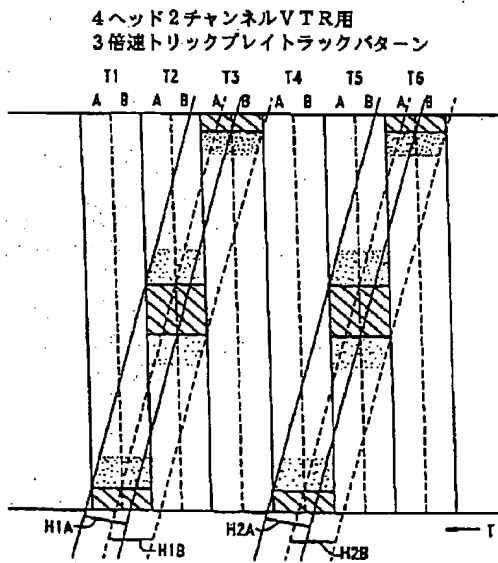


図13 (c)

【図13 (d)】

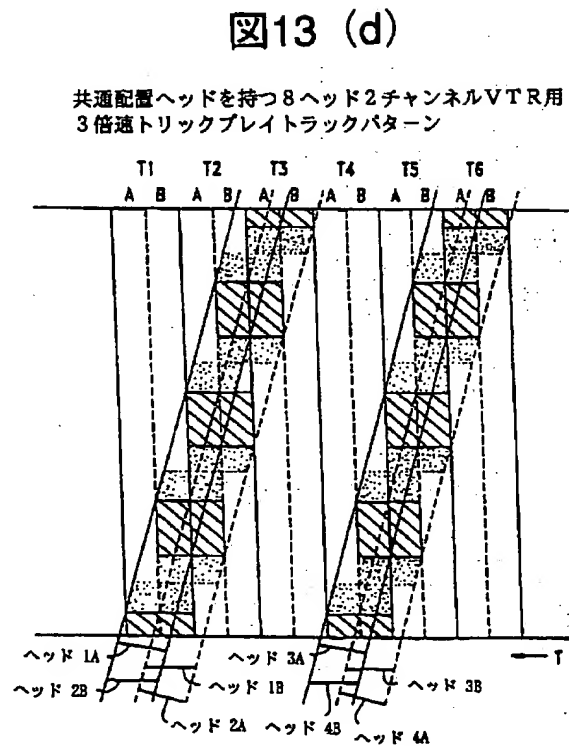


図13 (d)

【図14(a)】

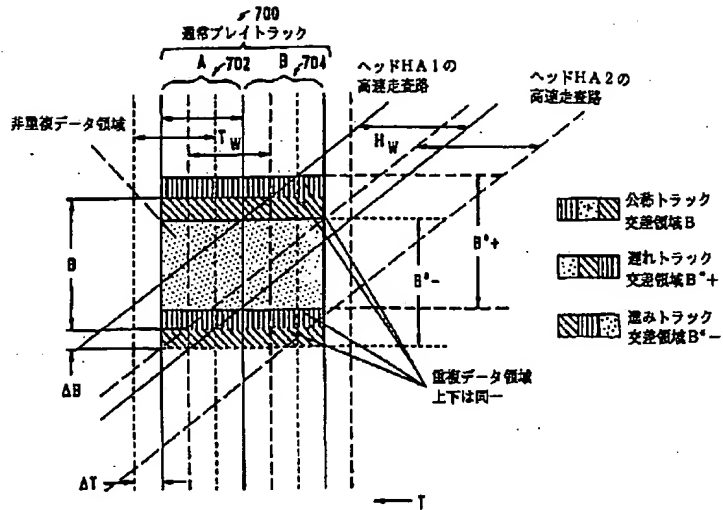


図14(a)

【図14(b)】

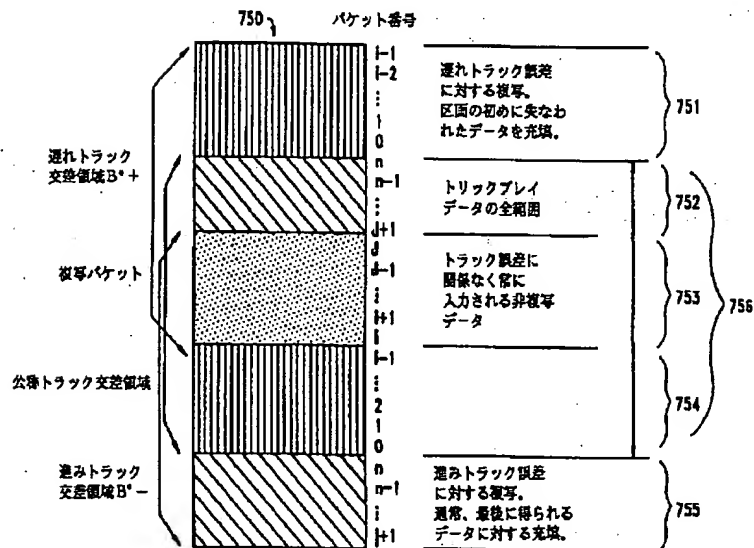


図14(b)

【図15】

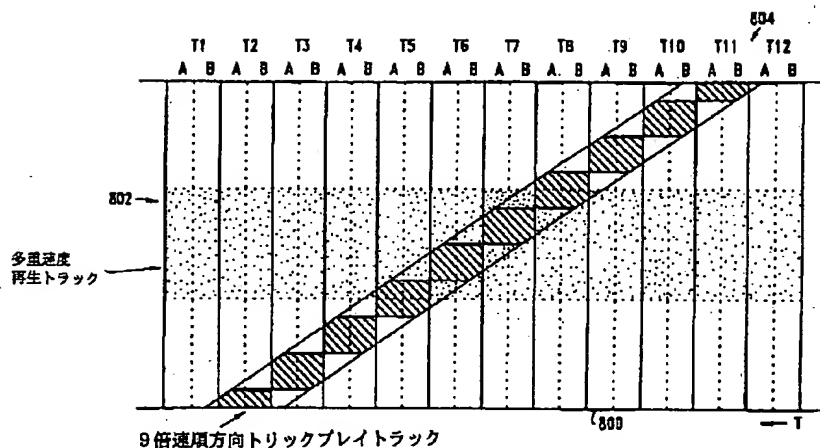


図15

フロントページの続き

(72)発明者 ジャック セリグ フューラ  
 アメリカ合衆国 08550 ニュージャージー  
 ー州 プリンストン ジャンクッション ダ  
 グラス ドライブ 6

(72)発明者 ジョン グッドチルドノリエ ヘンダーソ  
 ン  
 アメリカ合衆国 08540 ニュージャージー  
 ー州 プリンストン フィールドストーン  
 ロード 43

(72)発明者 マイケル アレン プロドニック  
 アメリカ合衆国 18966 ペンシルベニア  
 州 サウスアンプトン ウッド ロード  
 1225